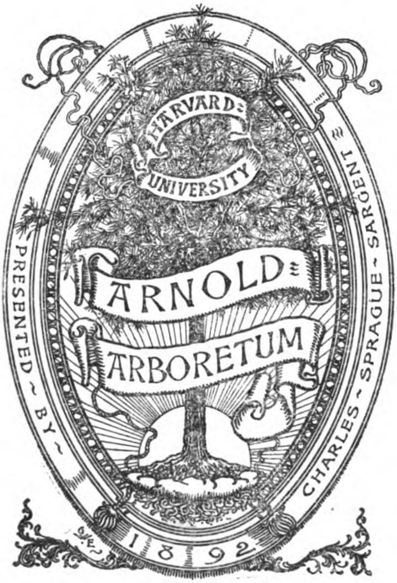

HARVARD
UNIVERSITY
ARNOLD
ARBORETUM
PRESENTED ~ BY ~
CHARLES ~ SPRAGUE ~ SARGENT
1892

ELEMENTA
PHILOSOPHIAE BOTANICAE.

AUCTORE

HENR. FRID. LINK,

PHIL. ET MED. DOCT. HUIUS PROFESS. P. O. REGI A CONS. MED. INTIMIS, HORTI REGII BOTANICI DIRECTORE, ACAD. SCIENT. BEROLINENS· ALIARUMQUE SOCIETAT. LITTERAR. SODALI.

Cum Tabulis aeneis IV.

BEROLINI,

SUMPTIBUS HAUDE & SPENER.

1824.

PRAEFATIO.

Viginti octo abhinc annis Prodromum Philosophiae Botanicae novae edidi, libellum a Botanicis praesertim exteris non plane neglectum. Anatomiam plantarum et quae inde deducitur, Physiologiam me tunc temporis ignorasse postea dolui et omne fere studium in hanc Botanices partem converti. Apparuit anno 1807. Anatomia et Physiologia plantarum. Goettingae, cui Supplementa duo, alterum anno 1809. alterum vero 1812. adjunxi. His editis iterum universae Philosophiae Botanicae operam dedi, ultra Elementa vero scientiae amplissimae haud progressus, quae nunc eruditorum subjicio examini. In sectione prima, elementa Physiologiae generalis inserenda putavi, omittenda ab iis, quae Botanicae tantum student scientiae. Novam, uti ajunt, Morphologiam botanicam sectione secunda exhibui. Anatomiae plantarum, scientiae maximis te-

nebris involutae, iterum iterumque operam dedi, magnam plantarum copiam dissecavi et rariorum, quas obtulit Hortus Botanicus Berolinensis ditissimus, in opiniones auctorum praesertim inquirens, quae post libros supra dictos a me editos, innotuerunt. Hanc Anatomiam sectione tertia, quam potui brevissime, proposui. De partibus plantarum quae sectione III—X. dicta sunt, ad pauca principia de gemmarum explicatione, foliorumque anamorphosi et metamorphosi reducere tentavi. De qualitate et vegetatione sect. XI. et XII. disputanti hypotheses non raro erant proferendae, ubi experimenta et observationes deficiebant. Pauca tantum sect. XIII. de Geographia plantarum indicare potui, lectoresque non raro ad fontes, unde hauriant, remisi. Canones a Linnaeo propositos in detrimentum scientiae nimis saepe neglectos, in memoriam Botanicorum sect. XIV. revocare studui. Novae scientiae paucas tantum lineas sect. XV. rudi manu exaravi. Pensitent Lectores me non Philosophiam botanicam ipsam, sed elementa tantum proposuisse.

INTRODUCTIO.

1. **CORPUS NATURALE** est, quod principium proximum quo existit, in se habet.

Haec definitio fere eadem est, quam Aristoteles tradidit (Physic. L. 2. c. 1.): Natura esse, quod in se habeat ἀρχὴν κινήσεως καὶ στάσεως.

Corpus naturale sua gaudet natura, quantum ab externa vi non mutatum est. *Artificialia* vocamus corpora, quorum mutatio ex hominis voluntate pendet, naturalem corporis statum secundum finem quendam sibi propositum mutantis, *casu producta* vero, quorum mutatio ex alia vi externa pendet, naturalem corporis statum mutante.

Eadem res, prout consideraveris, naturalis est aut artificialis. Sic statua e marmore confecta, artificialis est, si formam, naturalis, si marmoris indolem spectaveris. Sic quoque res casu mutata, secundum naturalem

ejus statum, qui immutatus remansit, considerari potest.

Verbo Natura duplici utimur modo, uti omnibus ejusmodi verbis. Aut complexum omnium rerum naturalium hoc verbo declaramus, aut principium internum, quo productae sunt.

Natura corporis est principium internum, quo corpus singulum productum est. Natura corporum generalis est principium internum, quo omnia corpora producta sunt.

Principium existentiae proximum corpus naturale quidem in se habet, remotum vero non raro in alio corpore (e. g. genitore) positum est; remotissimum in causa universali positum foret.

Contra Naturam seu praeter Naturam sui generis est, quod principio interno aliunde mutato efficitur, si quidem id, quod mutat, intra Naturam, utpote rerum naturalium complexum, positum est. Sic forma capitis compressa variorum populorum esset forma praeternaturalis, si vi externa olim producta fuerit, nunc congenita.

Supranaturale est, quod vi extra naturam posita producitur. At, quamquam existat, numquam tamen dignosci potest, nam Natura infinita est, ita ut scire non liceat, an causa quaedam intra Naturam constituta sit, nec ne. Hinc non moramur causas supranaturales.

2. Corpora naturalia aut individua sunt, aut ad individuam naturam accedunt.

Corpus individuum varia significatione dicitur. Cicero individuum vocabat atomon (de nat. Deor. L. 1. c. 23.) latino quidem at tunc temporis novo vocabulo. Nos individuum vocamus corpus, quod ab uno eodemque principio interno determinatum est, ad idealem potius quam ad realem respicientes divisionem.

Corpora organica individua esse nulli dubitant. Mineralia non esse individua nisi crystalli fuerint, olim adfirmaveram (Beytr. z. Naturgesch. 1. H. 1793. p. 90.). At omnia esse individua, Karstenius probare tentavit (N. Schrift. d. Berlin. Gesellsch. naturforschender Freunde 1. B. p. 288.) alia fretus definitione individui. Respondi viro celeberrimo (Beytr. z. Naturgesch. 3. H. p. 139.). Quaedam quoque addidit Bernhardi (Leonhard Taschenb. f. Mineralog. 3. Jahrg. p. 60.). Corpora mineralia omnia esse individua ob certam partium constituentium proportionem Okenius pronuntiavit (Lehrbuch d. Naturphilosoph. T. 2. p. 12.). At haec proportio in particulis minimis quoque obtinet, et concedimus, ejusmodi particulam esse individuam. Quae vero ex hisce particulis congesta sunt mineralia, quorum fracturam, texturam (abgesonderte Stücke), duritiem etc. ex particu-

larum istarum concursu productas describunt Mineralogi, individua dici nequeunt.

Inter crystallum perfectam et rudem mineralium molem varios videmus gradus intermedios. Et corpus organicum e minimo germine exortum, undique materiam attrahit, quâ nutritur et crescit. Manifestus est igitur nisus ad individuam naturam. Non solum inter corpora, sed in animo humano quoque eundem animadvertimus nisum. Omnia enim individui instar describere in arte, omnia ad unum referre in scientia studet animus.

Magna ex isto nisu oritur in natura varietas. Numquam filius parenti simillimus, nec infantum forma e patris et matris forma accurate conjuncta. Nullum folium alteri ejusdem arboris plane simile, multo minus folio alius arboris. Quodlibet corpus naturale per se ab aliis sejunctum et distinctum existere studet.

Corporum naturalium proprietates generales *Physica* contemplatur, nec non calorem et electricitatem, quia ubique reperiuntur; magnetismum, quia magnes ubique polos suos dirigit. Speciales *Chemia* considerat. Materiae enim chemicae minime generales sunt, minime quoque ex individuis compositae; acidum enim sulphuricum idem est, quomodo paraveris. *Historia naturalis* individuis nititur; quamvis enim species, genera, ordines contempletur, semper tamen ad individua redit.

3. Omne corpus naturale aut *per se* consideratur, aut *relative* seu relatione ad alia corpora, aut *respective* seu respectu ad Totum.

Sic quoque pars aut per se consideratur, aut relatione ad alias partes ejusdem corporis, aut respective ad totum corpus.

Thesi, antithesi et synthesi omnis rerum cognitio perficitur. E duabus propositionibus, majore et minore, sequitur conclusio. Duo puncta spatium lineae non conficiunt, sed id, quod duo puncta combinat. Ubique ista via trichotoma manifesta est, sed facillime a recto tramite abducit, nisi experientiam sequaris.

4. Omne corpus naturale consideratur aut secundum *proprietates internas*, aut secundum *externas*, aut secundum *utrasque*.

Sic extensio corporis naturalis externe considerata magnitudo est, interne forma, utroque modo constructio analytica fit.

Sic tempus externe consideratum duratio est, interne vero periodus, utroque modo mutatio.

Proprietas (sit venia verbo non bene latino) corporum externa in quantitate posita est, interna vero in qualitate.

5. In omni corpore naturali considerantur *extensio*, *intensio*, *duratio*.

Extensio in toto corpore aut ejusdem parte determinabili conspicitur.

Ad extensionem pertinent: *Magnitudo, proportio, situs, numerus, forma, nexus.* Proportio et forma relatione, situs et nexus respective determinantur.

Extensio spatii tres habet dimensiones et dimensionum proportio forma vocatur.

Forma aut a principio interno efficitur et corpori propria est, aut e rebus externis pendet. Si ad particulas minimas usque, quas nos saltem separare possumus, ab externis rebus producitur, corpus est fluidum, alias solidum.

Intensio in particula indeterminabili seu in quovis puncto corporis animadvertitur.

Intensionis magnitudo *gradus* est, intensionis forma non differt.

Intensio plane in qualitate posita est.

Durationis magnitudo *status* est, durationis forma *periodus*, durationis constructio *mutatio*, quae *vi* perficitur.

Mutatio in motu praesertim consistit.

Mutatio non est successio diversorum statuum, sed horum combinatio. Si successio esset, transitus ex uno statu in alterum inter temporis momenta fieri deberet, quod ob temporis continuitatem fieri nequit.

6. Corpus naturale est objectum infinitae varietatis in ipso contentae, hinc *nota* aut *notis* dignoscitur, una scilicet aut paucis proprietatibus instar omnium consideratis.

Proprietas non solum qualitatem indicat, sed quoque quantitatem, formam etc.

Non solum mechanica divisio, sed chemica quoque analysis in infinitum procedit. Fac enim te simplicissimam habere particulam aut elementum non ultra dirimendum, quibus argumentis tu eam probare posses simplicitatem? Problema superest, ulterius dividere, non minus chemica quam mechanica ratione.

Eodem modo probare poteris infinitam esse in corpore relationum copiam, et partium inter se et partis ad totum, sicuti corporum inter se, et corporis ad universum.

Nota aut notae totum corpus, ut ita dicam, repraesentant, et nobis corporis notionem praebent ad corporis definitionem perducentem.

7. Corpus naturale aut per *exempla* et *icones*, aut per *verba*, nec non per *symbola* cognoscitur.

Exempla et icones corpora singula sistunt, illa immediate, hae mediate. Exemplar sistit corpus, quantum omnibus sensibus percipi potest, icon, quantum visu tantum. Exemplaria in museis asservantur, icones in libris aut simili modo.

Nomine species et genera indicantur, nec individua. Quod quidem e linguarum indole cognoscitur, in quibus nomina propria semper e nominibus appellativis oriuntur.

Symbolica corporum consideratio nunc inusitata est. Possent tamen corpora naturalia considerari, ut composita e variis proprietatibus, possent varii proprietatum gradus litteris aut aliis signis designari, et horum signorum varia combinatione corpus naturale exhiberi.

8. Nota aut *icone* indicatur, aut *termino*, aut *descriptione*. E notis fit totius corporis aut *descriptio*, aut *diagnosis*, aut *character*.

Terminus definitione explicatur, icone et exemplo illustratur. Cum terminus notam indicet, non unico tantum individuo, sed pluribus communem, tam icone quam exemplo accurate exhiberi nequit.

Terminos *compositos* vocamus, qui in alios resolvi possunt terminos *simplices*. Si copia notarum sub termino complexarum tanta est, ut recenseri nequeant, terminum

habitualem dixerim, et habitum simili modo definiverim.

Termini vagi sunt, qui notas indicant, quae intenduntur variosque gradus admittunt, cujusmodi sunt notae e magnitudine, colore, odore etc. Hi termini addita voce *sub* formantur, e. g. subrotundus, aut minori similitudinis gradu, terminatione in *usculus*, e. g. rotundiusculus, nec non terminatione in *escens*, quae transitum indicat, e. g. gracilescens, aut compositione duorum verborum, e. g. ovato-lanceolatum, aut ad normam vulgatam animo conceptam refertur terminus, e. g. longissimum.

Descriptione notarum utimur, cum notae cujusdam genesin explicamus, cum eandem dividimus in plures simpliciores, cum ejusdem relationes indicamus, cum ejusdem dignitatem recensemus. Descriptio totius corporis secundum individuum instituenda est, ne confusiones in detrimentum scientiae augeantur. Ex hac vero diagnosis formatur, in qua omnes notae omittuntur, quae individuum nec speciem indicant. In hac re Physiographi saepissime errasse mihi videntur. In charactere tandem corpus ab adfinibus tantum distinguitur.

9. Terminorum cognitio *Terminologia* vocatur.

Botanica scientia reliquis omnibus scientiis rerum naturalium palmam praeripuit in

rite determinandis terminis. Primus, qui terminos botanicos bene constituit et explicavit, fuit *Ioach. Iungius* (Isagoge phytoscopica. Hamb. 1697. 4. Coburg. 1747. 4.). Quem secutus est *Ioh. Rajus* (Historia plantarum generalis. Lond. 1693. fol. T. 1.) multosque terminos a Iungio constitutos non mutatos retinuit. Tum Linnaeus, cujus momenti sit Terminologia in corporibus naturalibus describendis non solum agnovit, sed quoque, qua solitus erat, energia pronuntiavit (Philos. botan. §. 201.). Terminos quoque in Zoologiam introduxit, praeeunte quidem sed parum accurate Iohanne Rajo. Post Linnaeum Terminologia Historiae naturalis et praesertim Botanices valde exculta est. Wernerus primus Mineralogiae terminos dedit accurate descriptos. (Von den äufserlichen Kennzeichen der Fossilien. Leipz. 1774. 8.).

Sunt vero termini toti Historiae naturali communes ab aliis distinguendi, qui Zoologiae, Botanicae aut Mineralogiae proprii sunt. Ab his plerique incipiunt, et generalem terminorum constitutionem negligunt, quae tamen specialem omnino praecedere debet.

Solent quoque Auctores terminos pro singulis tantum partibus determinare modo minus apto. Terminos omnibus partibus plantae communes a reliquis singulae parti propriis sejunctos proposui in Philosophiae botanicae Prodromo. Goett. 1797. p. 9. Tum vero Illiger non solum terminos omnibus

partibus plantae, sed quoque Zoologiae et Botanicae communes distinxit et totam Terminologiam methodo philosophica tractavit (J. C. W. Illigers Versuch einer systematischen vollständigen Terminologie für das Thierreich und Pflanzenreich. Helmst. 1800. 8.).

10. Distributionem corporum naturalium secundum differentias *Systema Naturae* exponit, distributionem in loco *Geographia physica* indicat, mutationes in tempore *Historia Naturae* enarrat, nexum in mundo *Oeconomia Naturae* illustrat.

Corpus naturale in antecedentibus per se consideratum est, nunc relative et respective contemplamur.

Systema Naturae diagnosticum vocamus, cujus ope in nomen corporis naturalis inquirimus, aut catagnosticum, quo cognito corporis oblati indoles patet.

Systema Naturae a generali ad speciale aut vice versa procedit, uti omnes scientiae, aut symbolicum est. Hinc variae Naturae varietatem repraesentandi methodi, per scalam, per rete, per arborem in ramos partitam etc.

Geographia physica non solum docet e quibus stratis tellus, quantum videre licet, constructa sit, sed quoque in quibus locis, sub

quonam coelo et in quonam solo plantae crescant; nec non animalium patrias indicat.

Docet Historia Naturae non solum quasnam mutationes subierint strata ista telluris, sed quoque quasnam mutationes perpessae sint species animalium et vegetabilium, undenam et quousque migraverint.

Regnum Mineralium est regnum varietatis formarum. Innumeris fere et pulcherrimis formarum varietatibus efflorescunt Spatum calcareum, Barytes, Fluor mineralis, Quarzum aliaque mineralia, regionum subterranearum elegantissima decora. Hic sunt fertiles mineralium campi, hortique. Hic vitae tranquillitas, tacitaque Naturae miracula.

Regnum Vegetabilium est regnum varietatis qualitatum. Mira colorum varietate plantae terrae superficiem investiunt, eminetque inter hos mitis visuique amicus viridis color. Longe lateque odorem spargunt flores, intimaque animi gaudia excitant. Propius admotae herbae sapore et vi medica vires gustantium reficiunt.

Regnum Animalium est regnum varietatis motuum. Hic vita turbulenta, desideria numquam aut per breve tempus tantum expleta; hydraeque mythicae capita semper rescissa, semperque renata. Hic fines e finibus absque fine.

His omnibus lex Naturae imperat et constantia. Ea, quae spatio tres dimensiones tribuit, lineam, planum et corpus; quae animo

humano concessit, objectum et subjectum utpote in eadem linea posita contemplandi, ipsi extra lineam at in eodem veluti plano constituto, ita quidem ut altior posita ratio et animum et objectum et subjectum juncta considerare possit, eadem dico et plantas per partes lineares, caulem et ramos, nec minus planas, folia scilicet, in sphaeroideas, florem et fructum, perfecit; mineralia primo posuit simplicia, quasi linearia, dein plantas, partes quam maxime deplanatas proferentes, tandem animalia, sphaeroideis maxime partibus gaudentia. Et, spatium et ratio ad altiorem gradum, dignitatemque adscendere nequeunt.

Turbat vero ubique legem Naturae ardor per se existendi et individua exhibendi; quo tandem expleto et satiato ad Unum redit et redire studet, quod ab Eo separatum, diversum et deflexum est, nec, nisi separatum fuerit, sciret rediisse.

I.

PLANTA.

---

11. PLANTA est corpus organicum, compositum, e solo, cui impositum est, alimenta hauriens.

Corporis organici character primarius in generatione positus est. Generatio fit germine emisso et evoluto, ita ut productum sit simile producenti.

Hac definitione non negamus, corpora organica enasci posse absque generatione, aut aequivoca, uti dicunt, generatione. Cum vero enata fuerint, tunc omnino generatione vera propagantur.

Si fungi quotannis e succo ex arboribus aliisque corporibus stillante enascerentur et perirent, ad corpora organica nullo modo essent referendi. Cum vero experimentis confirmatum sit, e germinibus quoque pronasci, non dubitamus ad corpora referre organica, licet prima vice ex putredine, statuve morboso aliarum plantarum prodierint.

Germina in corpore organico exorta aut evolvuntur, postquam separata fuerint, aut

ante separationem. Hinc proles parenti aut per aliquod tempus inhaeret, aut dum parens basisque persistit. Hoc modo fit corpus organicum compositum.

Plantae non solum seminibus propagantur, sed gemmae quoque in ipsis emergunt, novos ramos explicant, novellas quasi plantas stirpi parenti innatas. Hinc antiqua arbor, rupi similis est e coralliis compositae.

Variae sunt notae, ab auctoribus traditae, quibus planta ab animali distinguitur. Hoc loco discrimen inter animalia composita et plantas tantummodo quaerendum est. Ad ortum corporis organici compositi respiciendum est; si alimentis nutritur ex solo cui infixum est haustis, naturam habet plantarum, si vero alimentis e mari undique correptis, animalium sequitur naturam.

Inter corpora organica et inorganica nulla sunt corpora intermedia, inter plantas vero et animalia, multa certe intersunt.

12. Plantae totae aut earum partes corpora *symmetrica* sunt, ab exacta symmetria parum recedentes.

Corpora symmetrica vocamus, quae sectione quadam in duo latera congrua dividi possunt, asymmetra vero, quae nulla sectione in latera duo congrua dividuntur.

Sunt quoque corpora, quae pluribus sectionibus in latera duo congrua dividi pos-

sint. Haec quidem praecipue symmetrica vocanda sunt.

Corpora regularia a Geometris vocantur quae planis aequalibus includuntur. Omnia corpora regularia simul symmetrica sunt, at non vice versa. Prisma enim hexagonum utique symmetricum est, minime vero regulare.

Crystalli saepissime pluribus sectionibus in latera congrua dirimi possunt, animalia vero et vegetabilia una tantum secundum longitudinem facta.

Animalia composita, uti plantae, si corpora integra respicis, hanc formam symmetricam non semper, quin rarius produnt; novi enim rami locis vagis emergere solent. Si vero apicem stellatum corallii, si folium aut ramum hornotinum, aut florem, fructumve respexeris, formam symmetricam sat bene agnosces.

At planta ab exacta formarum symmetria in omnibus fere partibus paulisper recedit. Haec vero aberratio formae duplex est, altera regularis, altera irregularis.

Sic in foliis alternis e. g. Tiliae, Quercus, aliarumque arborum alternatim aut dextrum aut sinistrum latus folii prominet, sic in foliis oppositis aut dextrum latus, aut sinistrum simul, aut alterutrum secundum regulam constantem prominere solet. Sic et in calycis phyllis corollaeque segmentis regularis est prominentia alterutrius lateris.

Prae-

Praeter hanc regularem a symmetrica forma aberrationem alia est maxime irregularis, ita ut duo folia ejusdem arboris numquam vere congrua sint, nec magis duo folia diversarum arborum ejusdem speciei.

In crystallis forma ab exacta symmetria vix recedit, in animalibus multo magis recedit, praesertim in animalium partibus internis.

Videmus in his omnibus nisum corporum naturalium ad individuam et peculiarem naturam, quam sibi sumere, quantum fieri potest, conantur.

13. Plantarum superficies lineis rectis sese numquam secant; aut *curvae* sunt, aut *lineis curvis* sese secant.

Mineralia, perfectam quam assumere possunt formam, adepta, undique superficiebus planis includuntur, quae lineis rectis sese decussant. Crystallorum superficies convexae aut concavae rarissimae sunt, nec nisi casu productae. Superficies curvae in reliquis corporibus mineralibus vulgatissimae quidem sunt, at vix non semper rebus externis productae, nec corpori minerali naturales. Sic mineralia aquis vecta et detrita sphaeroideam plerumque adipiscuntur formam, sic stalactites e guttis concretus a defluxu humoris superficiebus gaudet convexis; quam ob rem quoque non raro corporibus organicis assi-

milatur. At si interno principio corpus formatur minerale, crystallum sistit superficiebus planis inclusam.

In animalium corpore, praesertim perfectorum, fere nil planum invenitur, sed omnes partes rotundatae et quasi tornatae sunt. Insecta planiusculas ostendunt partes, foliis similes. Plantae partes fulcientes, radix, caulis cum ramis ramulisque, petioli, pedunculi plerumque superficiebus curvis includuntur, et, si quoque triangulares et quadrangulares fuerint, lineae inter acies tamen vix unquam rectae sunt. Partes foliaceae plantarum, quamvis planae dicantur, saepissime tamen superficiem habent hinc convexam, inde concavam. Numquam vero sese linea recta secant superficies superior inferiorque, sed semper linea curva. Fructus et semina vix non semper curvis includuntur superficiebus.

Notum est, corpus in linea recta motum uno tantum egere impulsu, tum eadem pergere directione. Corpus vero in linea curva motum, duplici saltem eget impulsu, altero quo pergit eadem directione, altero, quo in quovis puncto directionem mutat. Quod quidem ad formationem crystallorum et corporum organicorum transferri potest. In crystallis secundum lineas rectas constructis formatio quasi substitit per vices, nec nisi per inertiam, ut ita dicam, continuatur, in organicis vero secundum lineas curvas constructis, formatio numquam cessat, sed in quo-

vis puncto continuatur. Formatio corporum inorganicorum simplex vocari potest, organicorum composita.

14. Plantae corpora *polaria* sunt.

Graeco vocabulo πῶλος dicitur umbo rotae. Hinc polus coeli borealis, quem Antiqui solum cognoscebant, nomen habet.

Translatum est verbum ad alterum quoque coeli polum, tum ad magnetem, tandem ad electricitatem.

In his omnibus polaritas dicitur, si loco opposito oppositum fit, ita ut, si eodem loco utrumque fieret, nil efficeretur. Hanc definitionem probe tenere oportet, ne inter tot de polaritate apud nostrates sermones, polaritatis vera notio pereat.

Ex hisce, quae diximus, sequitur, intensionem in utroque latere semper eandem esse, ut combinando $= o$ fiat.

In polis coeli et telluris certe polaritas est, nam si alter dextrorsum movetur, alter oppositum motum sinistrorsum habet, et duo motus in eodem puncto conjuncti quietem producerent. Sic in magnete et electricitate vera quoque polaritas est.

In crystallis hanc polaritatem non videmus, nisi electricam habeant indolem.

In plantis vero polaritas sane manifesta est. Caulis enim uti radix in ramos dividitur, et cum hisce ramis sursum crescit, uti radix deorsum.

In animalibus vero ejusmodi polaritas saltem in perfectioribus vix conspicitur.

Duo alii sunt modi oppositionis in rerum natura. Primo modo locis oppositis idem fit, ita vero, ut, si hoc augeatur, alterum eodem modo augeatur, aut si hoc diminuatur, alterum eodem modo diminuatur. Altero modo locis oppositis idem fit aut oppositum, ita vero, ut si hoc decrescat, alterum increscat et vice versa. Qui quidem modi a polaritate utique distinguendi. Priorem modum *antagonismum* vocemus, alterum *antithesin*, cui tertius accedit, *polaritas*. Si id, quod in se inclusum et involutum quasi est, ad evolutionem pervenit, in duo latera secedat et tribus modis expositis sese habeat necesse est.

In partibus plantae vera non conspicitur polaritas, sed reliqui modi in partibus foliaceis praesertim non raro conspiciuntur. In foliis aut utraque extremitas attenuata decrescit, aut dum altera obtusata apparet, altera in acumen desinit. Et ramus ipse, utpote planta peculiaris, dum in altera extremitate florem fructumve profert secundo modo increscentem sese exhibet.

15. Plantae *membris* praeditae sunt, seu partibus a reliquis distinctis et propria functione insignibus.

Crystallus cum orta est, moritur et mortua persistit, nullis igitur membris et functionibus eget, ut vitam conservet.

Corpus vero organicum quamdiu vivit individuam naturam conservat, omnia igitur aliena in suam mutare studet naturam, nutritur, organis sentiendi instruitur et propagatur ut speciem conservet. Planta organis sentiendi caret, quorum loco expansionem tantum quaerit, qua elementa, quae ambiunt, veluti amplectitur.

Est igitur planta membris donata, quae nutritioni inserviunt, corpora aliena hauriunt, eaque corpori plantae similia reddunt. Partibus in latitudinem expansis saepissime gaudet, quae similiter nutritioni aut concoctioni ciborum inserviunt, simul vero organorum sentiendi locum obtinent, uti dictum est. Tunc ad generationem sese convertit et varias partes producit, formam propagatoriam i. e. sphaeroideam magis minusve exhibentes.

Finis primarius plantae individua est ipsius natura. Huic convenit forma symmetrica, huic necessaria sunt membra, functiones habentia, fini cuidam secundario, primario inservienti, convenientes.

16. Plantarum explicationi *impedimenta* obstant, aut interna, aut externa.

Si nulla essent impedimenta, planta ad perfectissimum corporis organici statum procederet, nec varietas esset plantarum magis

minusve explicatarum, nec discrimen inter animalia et vegetabilia.

Obstat necessitas quaedam interna, quae plantas ita procedere vetat. Videmus partem unam post alteram explicari, ita ut partes magis minusve explicatae in eodem individuo adsint. Si partes ad eundem explicationis gradum pervenerunt, requiescit quasi natura et multas species profert i. e. leviores explicationis varietates tentat, unde ordines naturales. Cum pars quoque in aliam agat, pars magis explicata alteram aliquantulum secum vehit, ut magis explicetur et vice versa, pars minus explicata magis explicatam retinet. Sic folium gramineum cum corolla papilionacea numquam junctum, simplex tamen in Lathyro Nissolia invenitur. Quae omnia necessitatem internam obstantem probant.

Impedimenta externa sunt clima, e. g. frigidum, quod explicationem retinet, locus, e. g. mare, quod explicationem similiter impedit, et quae alia obsistere videntur minus nota.

Spontanea a forma symmetrica aberratio, de qua supra diximus, impedimentum internum est, qua corpus organicum individuam quaerens naturam eam ipsam simul destruere nititur.

17. **Plantarum compages** ***membranacea*** **est, membranis sibi superim-**

positis, numquam sese decussantibus.

Si latitudo crassitiem valde superat, *membrana* fit aut *lamella;* haec rigida illa flexilis. Si longitudo reliquas dimensiones valde superat, nec latitudo crassitiem, *fibra* dicenda erit aut rigida aut flexilis.

Omnia corpora symmetrica e statu fluido in statum solidum transeunt, tam organica, quam crystalli. Corpus fluidum est, cujus particulae minima vi urgente e loco suo cedere coguntur. Omnes corporis fluidi particulae sese attrahunt viribus aequalibus; oppositae igitur vires sese destruunt; quaevis particula inter vires undique oppositas et aequales nec non sese destruentes posita nulla vi retinetur, sed minima vi pellente loco suo cedere cogitur. Non resistit nisi mole sua. In superficie vero corporis fluidi ejusmodi virium oppositio et aequalitas locum non habet, sed quaevis particula ibi posita viribus inaequalibus ob limites corporum heterogeneorum extrorsum et introrsum trahitur. Vires itaque oppositae sese non destruunt, sed remanet actio, qua particula in loco suo retinetur. Corpora igitur fluida in superficie ad soliditatem accedunt. Augeas superficies et habebis corpus solidum; quod quidem in corporibus fibrosis, membranosis et lamellosis utique locum habet, nam fibrae, lamellae, membranae nullo modo agnosci pos-

sent, nisi ab invicem essent remotae, quam ob rem multas exhibent superficies. Theoriam hanc olim jam proposui (Gilbert's Annal. d. Physik T. 25. p. 33.) contra eos, qui soliditatem primitivam putant materiae qualitatem, nullo freti argumento sat solido. Si hoc modo solo fieret fibra solida, flexilis semper foret; rigiditas itaque alia est corporum qualitas e particularum polaritate oriunda.

Mineralium lamellae fere semper sese decussant, quod fieri non possit, nisi in primo statu fibrae fuissent. Lamella enim aliam formatam penetrare nequit. Ejusmodi vero decussatio facillime oritur, si fibrae remotae enascuntur, et ab aliis similiter remotis decussantur, quae tandem auctae, interstitiis repletis lamellas sistunt sese decussantes. In corporibus organicis ejusmodi lamellarum decussatio non reperitur, hinc non est, cur dicas, eorum prima rudimenta fibras fuisse. Potest enim membrana uti supra vidimus, e corpore fluido statim oriri, nec opus est, ut e fibris solidis componatur. Format vero membrana tubulos, quos fibras vitae aptas dixeris.

Ramificatio est corporum naturalium structura universalis. Videmus ipsam in fibris crystallorum sub vario angulo compositis, quod quidem in crystallisatione imperfecta e. g. glaciei formatione in conspectum prodit. In plantis luculenta est ramificatio tubulorum

divergentia, et cellulae seriatae probant ipsarum prototypum tubulum esse. Ramificatio vasorum animalis formam sistit. Hinc numerus ternarius a ramo utrinque emisso et trunco intermedio, hinc quinarius a ramis utrinque duobus et trunco intermedio, hinc impar numerus a Natura prae reliquis dilectus. Nisus per se existendi et individua formandi et hic divergentiam et ramificationem producit.

18. Plantae componuntur e *receptaculis* quae fluida recipiunt.

Corpora organica non solum e solidis, sed quoque e fluidis composita sunt, ita ut solidae partes saepissime receptacula constituant fluidis recipiendis. Si dimensio longitudinalis horum receptaculorum reliquas longe superat, *vasa* dicuntur; si latitudo, *sinus* vocant, si vero nulla dimensio reliquas valde superat, *utriculi* vocantur. Moventur fluida in hisce vasis aut motu lento et vix observando, aut satis celeri et conspicuo, quem fluidorum motum in vasis Auctores characterem primarium corporis organici esse dixerunt (Erxleben Anfangsgründe der Naturgeschichte §. 7.).

In plantis videmus totam fere compagem ex utriculis vasisque constitutam, succo repletis, nec fere aliae partes in planta juniore et vegeta deprehenduntur. In animalibus vero

ossa, cartilagines, ligamenta fluidorum receptacula, in statu saltem adulto, non sunt.

Crystalli totae solidae sunt et e fibris constant (cfr. supra §. 7.). Progrediendo igitur a crystallis ad plantas invenies fibras plantarum, sed cavas, utpote vivas, seu vasa fibrosa organa esse primaria, appositione sub angulis variis ramificationem exhibentes. Cellulae vero, utplurimum in series digestae, considerandae sunt, ac si essent e tubis enatae, septis transversis discretis, seu e tubis hinc inde constrictis et in cellulas dilapsis.

Simili modo quo fibrae appositae lamellas crystallorum formant, et tubuli appositi plantarum, nervorum nomine, partes foliaceas sistunt. Hae vero sese non decussant, sed complicatae et convolutae organa generatoria tandem constituunt.

Fluida corporum organicorum in ipsorum receptaculis contenta, rarissime aquea sunt, sed statim mutationem subeunt. Latex aquosus e ramulis Vitis viniferae resectis stillans mucilaginem dimittit.

Fluida tam vegetabilium, quam animalium globulos vehunt, in sanguine primum conspectos. Succus, qui vocatur proprius plantarum, praesertim ejusmodi globulis est refertus. Hinc credere licet, globulos istos ea vi vitali esse donatos, quae fluidis inest, nam fluida ipsa, utpote centro non donata, vi vitali carere videntur.

19. **Pantae compositae sunt e paucis principiis chemicis, ex *oxygeneo, hydrogeneo, carbonico* et *azoto*.**

Quae in praecedentibus dicta sunt, ad plantarum formam tam externam, quam internam seu structuram pertinent. Nunc ad qualitates plantae transimus, in quibus intensio est, et primo loco indolem chemicam considerabimus. In qua luculentam inter corpora organica et inorganica reperimus differentiam. Magna est metallorum copia, quorum oxyda variis modis inter se et cum oxydis inflammabilium mixta regni mineralis constituunt varietatem. Corpora organica vero e paucis tantum principiis, ex oxygeneo, hydrogeneo, carbonico et azoto composita sunt, nam quae alia in illis deprehenduntur principia metallica non quidem ad organicam pertinent compagem, sed majori minorive copia adspersa casu tantum adesse videntur. In vegetabilibus azotum plerumque deest, in animalibus adest, unde multi horum characterem in azoto quaesivere (Treviranus Biologie T. 1. p. 165.). Vix credideris varietatem chemicam et physicam in plantis a varia principiorum quantitate tantummodo effici, sed potius putaveris, eandem in modo compositionis positam esse.

Proportiones oxydi in compositionibus cum eadem materia (radicali) secundum numeros integros progredi, et in oxydorum

combinationibus quantitatem oxygenei alterius oxydi esse multiplam secundum numerum integrum oxygenei in altero oxydo notum est. Materiae vero e vegetabilibus elicitae inter se junctae hanc legem non sequi videntur. Modum tamen, quo huic legi subjectae esse possint indicaverunt Bischof et Rothe (Die Entwickelung der Pflanzensubstanz von Nees v. Esenbeck, Bischof und Rothe. Erlang. 1819. 4.) nec minus Avogadro (Memorie della Academia di Torino p. 1821. p. 440.).

Sunt materiae e vegetabilibus extricatae, quae semper eaedem reperiuntur, quomodo aut e quibus plantis parentur, e. g. alcohol, acidum aceticum, tartaricum etc. Sunt vero aliae, quae pro specie, e qua paratae fuerint, diversae observantur, e. g. resinae, alcaloidea, mucilagines. Hanc varietatem in modo compositionis praecipue positam esse non dubitaverim.

Partes corporum organicorum in aëre magis minusque facile comburuntur et decomponuntur. Retinent acida vegetabilium hanc indolem in combinatione chemica, non solum enim Kali aceticum, sed quoque tartarus stibiatus in aqua soluta et aëri exposita viscosam gignunt materiam in pelliculas expansam et in varias Mucedines efflorescentem.

20. Qualitates plantarum aut *physicae* sunt, uti gravitas specifica, co-

haerentia, elasticitas; aut *chemico-physicae*, uti splendor, color, transparentia, calor, phosphorescentia, electricitas; aut *chemicae* et hae quidem aut *immediate* chemicae, aut *mediate*, uti sapor, odor, aut *dynamicae*, uti efficacia medica.

Qualitates physicae in relatione partium inter se consistunt, qualitates chemicae in relatione ad alia corpora.

Cohaerentia, elasticitas et gravitas specifica in lignis praesertim considerantur.

Splendor e superficiei conditione pendet. Splendor iste velutinus, frequens in plantis, rarissimus in aliis corporibus, a papillis oritur superficiem tegentibus.

De colore valde disputatum est inter Historiae naturalis peritos. Colores simplices Werner (Von d. äufserlich. Kennzeich. d. Fossilien. Leipz. 1774. p. 87.), Illiger (Vers. ein. Terminolog. p. 76.) et Hayne (de colorib. corpor. natural. Berol. 1814. 4.) octo distinxerunt, album, griseum, nigrum, fuscum, rubrum, luteum, viridem, coeruleum, nec male. Etsi enim horum plures mixtione produci possunt, nimis tamen composita foret terminologia. Qui compositiones colorum (excepto albo, qui proprie color non est), cognoscere studet, adeat Lamberti libellum

(Beschreibung einer mit dem Calauschen Wachs ausgemahlten Farbenpyramide v. J. H. Lambert. Berlin 1772. 4.).

Mutationes colorum variae sunt. Oriuntur e mixtione pigmentorum, a densitate pigmenti, a pigmento albo admixto, a quantitate coloris seu lucis coloratae remissae, a superficie magis minusve nitente, a pellucentia pigmenti, nec non corporis ipsius, a mutatione pigmenti ipsius in superficie (angelaufene Farben) a varietate colorum, quos pigmentum reddit (Farbenspiel). Pictura est extensio colorum.

Calor vegetabilium non solum is est, qui per plantas mortuas propagatur et ex ipsis extricatur, sed quoque is, qui in planta viva producitur. Phosphorescentia quoque in vegetabilium partibus mortuis saepius, in vivis rarissime observatur. De electricitate in vegetabilibus excitata, aut ejusdem effectu in plantas pauca habemus experimenta.

Principia plantarum chemica immediata vocantur, quae aut a natura ipsa, aut ope menstruorum eliciuntur, e. g. gummi, resina, alcaloideum, mediata, quae combustione, quo pertinent oxygeneum, hydrogeneum, carbonicum, azotum.

Sapores simplices sunt, aut mixti. Dein differunt effectu, e. g. acres, adstringentes etc. tum loco, aut labia, aut guttur, aut linguae apicem etc. adficientes; tandem duratione. Sic in odoribus mixtio, effectus, locus (e. g.

odores diffusibiles aut fixi), duratio considerantur.

Virtus medica plantarum in effectibus consistit, quos in aliis corporibus vivis tam sanis, quam morbosis, producunt.

21. Plantae, uti omnia corpora organica, sunt *corpora periodica.*

Nunc ad mutationes plantarum in genere transimus.

Duratio corporum naturalium aut determinata est, a corporis natura definita, aut indeterminata e rebus externis pendens. Corpora inorganica, crystalli e. g. tamdiu existunt eadem figura, quam a rebus externis non destruuntur, corpora organica vero moriuntur, quamquam omnia, quae nocere possint, omni cura arceantur. Hic character ad corporum organicorum essentiales pertinet characteres.

Tempus in formatione crystalli elapsum, duratio est, minime periodus.

Periodus corporum organicorum non solum per totam vitae durationem, sed per singula quoque ejus momenta transit. Hinc corpus organicum in continua est mutatione. Quae mutatio non solum in forma, sed quoque in principiis chemicis locum habet, quae quidem in nutritione, respiratione et transpiratione numquam immutata persistunt. Horum itaque varietas primitiva tanta esse nequit,

quanta in regno minerali observatur. Nec cum rigore partium consistit ejusmodi mutatio, hinc opus est, ut fluida inter solida interlabantur. Et functiones mutantur, quae alio tempore aliae esse solent.

Periodus corporis organici totalis alias quoque partiales complectitur. Sic annua est, quam in plantarum florescentia, defoliatione, et fructuum maturatione videmus, sic diurna est, in vigiliis, somnoque conspicua, sic morbosa quaedam in animalibus praesertim deprehenditur etc.

Partes animalium fere omnes eandem habent periodum ac totum corpus, partes vegetabilium minime. Enascuntur rami e gemma, explicantur et partim quoque moriuntur, dum reliqua planta vitam continuat. Habet itaque pars propriam periodum a totius plantae periodo diversam, et hinc quoque patet plantam esse corpus organicum compositum.

Plantarum partes genitales per totam vitam non persistere, sed delabi, novasque horum loco enasci, et hoc charactere plantas ab animalibus differre Hedwigius auctor est (Sammlung. sein. zerstreut. Aufsätze p. 132.).

Cum pars plantae propriam habeat periodum non mirum est, gemmas ramosque sejunctos et solo aliique plantae insertos periodum sibi praefixam continuare et proprias stirpes efficere parentibus simillimas.

Nec

Nec mirum novae huic proli in plantis exortae partes quasdam praecedere ipsis nutrimentum praebentes, easque quasi lactantes. Sic gemmis et ramis folia praecedunt, floribus bracteae et ipsis foliis subinde stipulae.

22. **Mutationum successio seu motus per periodum corporis organici constitutam *vita organica* est et vis motrix per eandem periodum *vis vitalis*. Plantae vivunt et vi vitali gaudent.**

Vita unica est, varia phaenomena quidem ostendens, non bene vero variorum phaenomenorum in corpore organico vivo occurrentium complexus vita vocatur. Intermedius status inter vitam et mortem fingi nequit; vita unico cessat momento. Vita debilis difficillime quidem cognoscitur, at quamquam debilissima sit, adsit tamen necesse est.

Si vita unica est, unica tantum vis vitalis adest primaria seu principalis. Si plures fuerint vires, reliquae nonnisi ab ista principali seu primo motore moventur.

Primus hicce motor in animalium sensorio communi sedem suam habere vix dubium est. In planta tota inter radicem et caulem, in gemma inter gemmam ipsam et ejus prolongationes in caule primus iste motor residet, quem si animam vocare velis et plantae

animulam tribuas necesse est. Differt planta utpote corpus compositum ab animali simplici, eo quod ubique generatio, qua nova gemma producatur, fieri, ubique igitur novum centrum motus exoriri possit.

Cum vero variae sint periodi in uno eodemque corpore organico, et hinc varios quoque modos, quibus vita sese manifestet, plures statuere licet vitas, pluresque vires vitales, quae vero omnes, a vita primaria, seu vi vitali primaria in motum concitantur et in motu suo compescuntur, ita ut sit aequilibrium virium.

Quaelibet igitur pars, quaelibet functio et quodlibet systema partium, functionumque propriam habet vitam, quo nomine vir celeberrimus varias istas vitae manifestationes bene indicavit (Blumenbach Institutiones Physiolog. §. 39.).

Relatio virium vitalium triplex est. Prima erga vim primariam, reliquas omnes regentem, altera erga alias vires vitales in eodem corpore organico moventes, tertia erga corpora externa, quae in corpus organicum agunt.

Relatione ad vim primariam aut egent concitatione, aut compescentia, aut justo reguntur.

Relatione ad alias vires vitales in eodem corpore aut *anapathicae* sunt, si alia concitatio aliam compescit, aut *sympathicae*, si alia

concitatio aliam concitat, aut *apathicae*, si alia in aliam vix agit.

Relatio ad corpora externa in §. sequente considerabitur.

23. Vis vitalis actione externa, seu *stimulo* eget, quo in actionem concitetur.

Vis vitalis hac ratione incitabilitas vocatur, et id, quod in ipsam agit incitamentum seu stimulus.

Vim vitalem per se non agere sat patet generatione, qua vis vitalis generalis primum suscitatur, quae dein alias vires excitat. Ad generationem enim externae conditiones necessariae sunt, quibus oritur vis generalis, qua cessante, reliquae vires non minus cessant.

Hac in re convenit vis vitalis cum viribus corporum inorganicorum. Sequentibus vero differt.

Incitamento seu stimulo aucto, augetur quidem incitabilitas, sed usque ad certum gradum, tum diminuitur, stimulo licet aucto. Haec est lex incitabilitatis a Brownio Scoto primum proposita. Pertinet ad periodicam istam corporis organici naturam.

Consuescit incitabilitas stimulo. Qui saepius actionem excitavit, nunc non amplius excitat, qui saepius diminuit, nunc non amplius diminuit. Pertinet quoque ad periodicam

istam corporis organici naturam, et est lex praecedens at secundum extensionem seu repetitionem ejusdem periodi considerata.

Periodus incitamento quodam excitata pergit, quamquam stimulus auferatur. Retentio igitur stimuli, vehementi actione externa, periculosa est.

Stimuli aut *universales* sunt totum corpus eodem modo adficientes, aut *specifici*, in organon singulum aut organa quaedam vim suam exercentes.

Stimuli aut *fixi* sunt lente actionem suam in organon singulum aut totum corpus extendentes, aut *diffusibiles*, cito hanc actionem extendentes.

Stimuli aut *excitantes* sunt, aut *deprimentes*. Hi non solum negativi sunt, nam nimias actiones, quae stimulo demto, pergunt, non minus compescunt, quam eas, quorum stimulus adhuc agit. Melius contrastimuli vocantur cum Rasorio, nam stimulis oppositi sunt.

Omnes stimuli statim quidem agunt, sed alii stimuli incitabilitatem ad summum actionis statum, quem producere possunt, cito perducunt, alii tardius. Eodem modo et diminutio motuum citius tardius perficitur.

Haec differentia quoque in corpore organico posita est. Sunt corpora, quae iisdem stimulis citius tardius ad eundem incitabilitatis gradum perducuntur, sunt quoque, quae iisdem stimulis ad majorem minoremve inci-

tabilitatis gradum perducuntur; nec non status observatur ex utroque conjunctus.

24. Vita plantarum, uti omnium corporum organicorum, habet *actiones*, *operationes*, *actus*, in genere *functiones*.

Actio est simplicissimus in corpore organico agendi modus seu functio simplicissima. Fit aut inter partes solidas, aut inter fluidas, aut inter fluidas et solidas.

Relaxatio et *constrictio* membranarum, quae utraque *tonum* constituit, huc pertinent. Cum in planta succi per membranas transeant, horum circuitus a tono determinatur. Tono isto aër aliaeque potentiae externae arcentur, quae in fluidis corporum organicorum putredinem efficerent, hinc tonus ad vitam necessarius et tonus cessans mortis signum est.

Cum fluida organica e globulis constent magis minusve pellucentibus, hi majori minorive celeritate aut sese attrahunt, aut sese propellunt, nec non a parietibus vasorum aut attrahuntur, aut propelluntur.

Operationes plantae aut sunt *attractoriae*, e. g. quae ad nutritionem conducunt, aut *repulsoriae*, quibus e. g. excretiones fiunt, aut *secretoriae*, in quibus utraeque functiones conjunctae sunt.

Ad *Actus* referendae sunt functiones maxime compositae ad scopum quendam tenden-

tes. Pro vario scopo habemus *explicatorios, conservatorios* et *propagatorios,* qui igitur omnes ad conservationem et speciei et individui conducunt. Planta non solum seminibus, sed quoque propaginibus in terram demissis, nec non gemmis in ipsa planta evolutis propagatur. Sunt quoque in actu propagatorio actus qui ipsum actum generationis et praecedunt et sequuntur.

Sicuti actus generatorius in animalibus unicus est quamvis maxime compositus, sic quoque in actu conservatorio animalia per unum os alimenta hauriunt, vegetabilia per plura orificia. Differentiam inter animalia et vegetabilia hinc quaesivit Aitonius (Tirocin. botan. Edinb. 1783.). At Rhizostome animal excipiendum est. Addidit itaque Blumenbachius (Handb. d. Naturgesch. §. 4.), motu voluntario et ad scopum directo distingui animalia.

Qui quidem motus voluntarius et in locomotivitate animalium, quam vocant, cernitur. Hanc pro charactere animalium venditant Jungius (Isagog. phytoscop. §. 1.) et Ludwig (Instit. Regni vegetab. §. 7.). At Balanus eadem carere jam Linnaeus auctor est (Phil. bot. §. 3.). Utrumque characterem et hunc et praecedentem combinat Okenius (Lehrb. d. Naturphilosoph. Jena 1810. T. 2. p. 12.) dum ait, defectu irritamenti moveri animalia, nec vegetabilia. Motus voluntarii et locomotivitatis analogon in plantis exempla praebent non so-

lum motus Hedysari gyrantis et Oscillatoriae, sed omnes motus plantarum directorii.

Animalia sentire nec plantas jam olim adfirmavit Jungius (l. c.) cui adsentit Linnaeus (l. c.). Verum est, nos nescire an omni sensu careant plantae, at manifesta sensationis signa, corpus animale sentiens esse, luculenter probant.

25. Actiones in plantis praeternaturales *morbos* producunt, operationes *alienationes*, actus vero *variationes*.

Praeternaturale vocamus, quod alias abnorme dicitur, a vulgato corporis habitu abhorrens.

Morbus partes intimas easque intime afficit, et nisi sanetur ad mortem aut universalem, aut partialem conducit. Tonum igitur corporis mutat, et nisi impediatur, aufert; quo sublato aut partes contentae evaporant, aut aëre accedente putrescunt. Hinc mors insequitur, aut exsiccatione, aut putredine, aut utroque signo dignoscenda.

Morbi partiales in plantis multo frequentiores sunt, ac in animalibus, quia plantae corpora organica composita sunt, et vitam habent magis dispersam.

Morbus causam requirit externam, nec in statu naturali oriri potest. Sed proprius est corporis habitus, qui ad morbos susci-

piendos magis pronum reddit, et est aut congenitus, aut acquisitus. Hic est, quem Medici causam morbi remotam aut proëgumenam vocant; aliam vero causam, occasionalem seu procatharcticam.

Operationes in corpore praeternaturales alienas producunt secretiones et assimilationes. Sic color, odor, sapor in plantis mutantur, partes duriores fiunt, teneriores, verrucae oriuntur et alia similia, quae ad effectus functionum praeternaturalium pertinent. Ejusmodi alienationes interdum cum morbis conjunctae sunt, e. g. excretio succi gummosi, interdum vero minime, e. g. folia margine albo flavoque. Sic in animalibus cutis deformitates morbi sunt nec ne.

Actus propagatorii praecipue variationes efficiunt. Causa harum variationum aut in ipso generationis momento posita est, aut in iis, quae ante illud accidunt, aut, quae post illud. Si variatio ejusmodi est, ut corpus aut ejus pars, scopo, cui alias destinata erat, apta non sit, *monstrositatem* vocamus. Si variatio exorta per plures generationes permanet et difficile ad typum reducitur, *varietatem* inde oriri dicimus. Variatio in morbos non transit, nisi partis affectae functio vitae necessaria fuerit. Monstrositas in parte minoris momenti ad vitam varietas fieri potest. Alienationes interdum monstra vocantur e. g. flores pleni.

26. **Formarum et totius indolis constantia in generationum serie *speciem* constituit. Vegetabilia speciem suam conservare nituntur.**

Nullum individuum in regno organico alteri plane simile est, uti supra expositum est. Ejusdem speciei certe sunt individua, quae ex iisdem parentibus pronata fuerint. Quod vero, cum de plurimis experientia adfirmari nequeat, ejusdem speciei quoque dicimus, quae ex iisdem parentibus pronasci potuerint.

Forma igitur ac indoles, quae in generationum serie evanescit et mutatur, speciem peculiarem non indicat, sed varietatem ejus speciei, in quam transit. Sunt vero varietates hereditariae, per longam generationum seriem constantes, attamen ad typum speciei reducendae, cujus exempla praebent varietates Brassicae oleraceae. Cfr. Beckmann's Lehrb. d. Landwirthschaft. §. 162.

Ea vero formae ac indolis differentia, quae ad typum quendam, experientia teste, reduci nequit, nec ex alio typo, eadem experientia teste, exorta fuerit, speciem peculiarem constituit. Subspeciem dicas, quae exorta videtur ex alio typo, hactenus tamen non reducta est. Ex alio typo videtur exorta, quia notis differt, alias inconstantibus.

Species diversae in plantis et in animalibus, conjugio praeternaturali prolem hybridam producunt. Haec proles in animalibus semper sterilis est, si connubium fuit cum alio ejusdem prolis individuo. Interdum vero fertilis observatur, si connubium fuit cum individuo speciei paternae aut maternae. Quod in plantis non minus observavit Kelreuterus, experimentis denuo confirmandum.

Est duplex in corporibus organicis variatio, altera inter parentes et liberos, altera inter partes ejusdem corporis (v. p. 4.); illa specialis dici potest, haec individualis. Per semina species propagatur, per gemmas individuum. Hoc quidem in plantis utpote corporibus compositis locum tantummodo habet.

Species ab antiquis nomine proprio et quidem substantivo insignita est, variatio nomine adjectivo. Cum posteriores vero inter variationes constantes et inconstantes majus facerent discrimen, nomen substantivum ad genus transtulerunt.

27. Formarum et totius indolis constantia in generationum complexu *genus* constituit. Vegetabilia genus suum mutare nituntur.

Plantae, quae notis inconstantibus differunt, inconstantia in ipsis probata, ad eandem speciem referendae sunt. Plantae, quae notis inconstantibus differunt, inconstantia

non quidem in ipsis, sed in aliis plantis et quidem aliarum specierum probata, ad idem genus pertinere videntur.

Inconstantia et vice versa constantia notarum speciei in plantis ipsis, hinc in eadem plantarum serie probatur, inconstantia vero et vice versa constantia notarum generis non quidem in plantis ipsis eademque generationum serie, sed in aliis plantis i. e. in toto generationum complexu probatur.

Haec quidem generis definitio a recepta valde abhorret, et quod non negabimus, difficillime ad naturam applicatur. Necessarium vero non solum est, ut certa et definita sit generis notio, sed quoque ut speciei notioni respondeat, nec aliud quidquam plane diversum indicet. Nam generi nomen] imponimus sonorum, ipsumque substantivum, cui nomen speciei adjungimus plerumque adjectivum.

Ad idem genus referunt plantas, quae fructificatione i. e. flore et fructu conveniunt, ad diversa genera, quae hisce differunt. Rationem addunt, quod fructificatio multo magis constantes praebeat notas quam herba. At non omnes e fructificatione desumtae notae magis constantes sunt, quam quae in herba apparent. An folium vaginatum sit, nec ne, multo magis constans est discrimen, quam quod inter petalum crenatum et integerrimum obtinet. Seminum forma plus ad species distinguendas, quam ad genera separanda confert.

Hinc patet notas generum magis voluisse constantes, quam specierum. Inconstantiam et constantiam notarum ignoramus, nisi experientia edocti. Hinc nisi velis pro lubitu genera distinguere aut obscuris quibusdam notionibus ductus, sicuti plerumque fieri solet, ad talem definitionem redire debes, qualem proposui.

Hoc dictum sit de generibus naturalibus. Si vero classes e staminibus (aliave parte singula), ordines e pistillis (aliave parte) genus e reliquis floris fructusque notis, speciem ex herba distinguere vis, habebis genera artificialia cum speciebus naturalibus non combinanda.

28. Ordo naturalis fit, cum omnes specierum characteres multis quidem modis, sed intra angustos limites inclusis differunt.

Ordines naturales existere probant Gramina, Umbelliferae, Compositae seu Syngenesae, Leguminosae, Orchideae, Scitamineae et multae aliae.

Quilibet ordo naturalis multas complectitur species, alias nomen ordinis naturalis non haberet. Genera incertae sedis sunt, dum paucas complectuntur species, tum vero speciebus pluribus detectis et in his generibus pluribus distinctis in ordines transeunt naturales. Multis itaque modis differre characte-

res necessarium est. Angustis vero limitibus differentias esse inclusas oportet, ne dissimiles fiant species et ad alium ordinem accedant.

Saepe differentiae unius alteriusve characteris angustissimis limitibus inclusi sunt, ita ut inde fiat character essentialis. Sic Graminum character essentialis in florum et fructus forma positus est, Orchidearum et Scitaminearum in flore, Umbelliferarum in fructu et inflorescentia, Leguminosarum in fructu et floris forma et sic porro. Differt quidem umbella in quavis specie Umbelliferarum ab alia hujus ordinis umbella, sed differentiae levissimae sunt, et sic in Compositis, aliisque. Plerumque characteres ita comparati sunt, ut multas differentias non admittant.

Ordines charactere essentiali insigniti magis sunt evidentes ac reliqui. Sic Graminum ordo sat evidens est, minus vero Liliacearum, qui quoque variis modis dividuntur.

In quolibet ordine naturali species inveniuntur, non ita multae, quae quibusdam characteribus longius recedunt. Sic Eryngium inter Umbelliferas, Bunias inter Cruciferas, Pentapetalae regulares inter Leguminosas occurrunt. Has species Cranzium imitaturi *habitus deliquescentis* dicamus, cum reliquae sint *habitus genuini*.

Si characteres essentiales adsunt, et hi quoque a solito modo recedunt, dum reliqui intra solitum persistunt modum.

Ex his omnibus videmus, quosdam characteres sese attrahere, ut saepissime conjuncti occurrant, alios sese repellere, ut rari conjuncti occurrant.

29. Transitus ex una divisione Systematis Naturae naturali in alteram fit *involutione*, *indicatione*, *accessu*.

Transitus e regno vegetabili ad animale nonnisi per imperfectiora fit corpora organica, in quibus omnia adhuc involuta et quasi latentia sunt. Per Oscillatoriam et Bacillariam vegetabilia ad animalia transeunt, per Zoophyta animalia ad vegetabilia. Omnes fere characteres involvuntur, ut alio modo explicentur. Est transitus ut ita dicamus polaris.

Transitus per indicationem non in toto corpore fit, sed in charactere quodam, qui magis minusve est explicatus. In Compositis e. g. paleae floris compositi sunt bracteae diminutae, pappus est calyx diminutus, et sic hae plantae ad illas transeunt, quae florem non habent compositum. Eryngium inter Umbelliferas transit inflorescentia sua ad Compositas Acarnaceas. Denticuli in foliis Resedae Luteolae indicant existere species foliis partitis et compositis. Glandulae in margine foliorum non raro serraturas indicant. Est transitus per antithesin.

Transitus per accessum fit uno aliove charactere a divisione naturali recedente et ad aliam accedente. Sic plantae pentandrae in Syngenesarum ordine Aggregatas hoc charactere referunt. Sic Juncus in Liliacearum ordine habet folium utique Cyperoidearum etc. Est transitus per antagonismum.

Sunt ordines, qui characteres ex aliorum ordinum characteribus habent compositos. Sic Polygalinae habent capsulam Personatarum et semen Euphorbiacearum, Scrofularinae folia Labiatarum, flores Personatarum, fructum Solanacearum. Hos ordines gentes dixerim.

Transitus per accessum rarior est, et numquam fit ad ordines valde remotos et discrepantes, sed semper ad ordines affines. Hinc gentes inter ordines paullo remotos paucas continent species, inter affines majorem complectuntur specierum copiam, numquam vero quantam ordines naturales.

Videmus itaque Naturam habere nisum omnes omnibus modis combinare characteres in individuis, sed obstare repulsionem et attractionem inter characteres, quam supra vidimus. Cfr. Abhandl. d. K. Akadem. d. Wissensch. z. Berlin, 1820—1821. p. 121.

30. Plantarum varietas pendet a *solo*, *climate* et *tempore*.

Plantae in eadem regione certum amant solum, nec in alio crescunt. Sic multae plan-

tae montibus calcareis propriae sunt, aliae vero in arena degunt, aliae extra aquam vivere nequeunt.

Non omnia climata omnes ferunt plantae. Sunt vero aliae intra limites angustos inclusae, aliae intra limites sat late patentes. Sic Gramina in multis occurrunt regionibus intra Tropicos et extra Tropicos usque fere ad Polum. Sic Proteae genus nonnisi in extremitate australi Africae provenit, sic Cacti solummodo Americam meridionalem intra Tropicos incolunt.

Eaedem species, si excipias Lichenes et Fungos, in dissitis regionibus rarissime repeпiuntur. Similes non raro invenies, quae vero, si accurate inspexeris, una aliave nota differunt. Sic in Europa et America septentrionali affines species non ita paucae occurrunt, eaedem vero paucissinae. Similes plantae in Alpibus Europae et Andibus Americae crescunt.

Est vero varietas plantarum nec a solo, nec a climate producta, nam iisdem locis sat diversae proveniunt plantae. Ea varietas aut primitiva esse potest, aut secundaria, ita ut ex variis locis in eundem commigraverint.

Plantas, quae in alium locum, aliamque regionem migraverint secundum locum novum mutatas esse probant plantae in calidioribus reperiundae, iis quae in frigidioribus crescunt sat similes, at uno aliove charactere recedentes. Sic Urtica caudata ex Urtica dioica

dioica videtur exorta, sic Stachys lusitanica e Stachy germanica etc.

Videmus sub terra recondita vestigia plantarum, quales nunc non existunt. Aliis temporibus itaque alias plantas produxit Natura. In profundioribus videmus tantum Monocotyledonum residua, hinc a minus explicatis ad magis explicatas transiit Natura. Aut mutatae sunt per tot seculorum decursum, ita ut simplicissimae plantae semper novissimae sint, aut perierunt formae antiquae, et eorum loco novae exortae sunt.

II.

FORMA.

31. **PLANTA NORMALIS** constat e partibus *fulcientibus*, seu in longitudinem potissimum extensis; *expansis*, seu in latitudinem potissimum extensis; tum *involutivis*.

Plantam normalem dico, quae hisce partibus praedita est, abnormem vero, quae iisdem caret.

Deficere dico partem, si locus indicari potest, in quo alias posita esse solet, carere vero, si ejusmodi locus indicari nequit. In planta normali partes fulcientes, aut expansae, aut involutivae non raro deficiunt, numquam vero carent.

Partes fulcientes reliquas omnes sustinent, simul vero illis succum nutritium advehunt, et ab illis revehunt. Commercium mutuum igitur inter partes harum ope perficitur.

Partes expansae, e. g. folia, petala, stipulae praeparatoriae vocari possunt, quippe quae organa digestionis sunt, in quibus succi ad nutriendam plantam, praesertim prolem juniorem praeparantur.

In partibus involutivis nulla dimensio prae reliquis eminet. Sunt partes generationi et propagationi dicatae, cum in ipsis aliae partes pro futura expansione compactae et convolutae contineantur. Hujus loci sunt gemma, flos, fructus.

Si totus flos consideratur, ad partes pertinet involutivas. Hujus vero aliae partes sunt expansae, uti petala, aliae fulcientes, uti filamenta et styli, aliae involutivae, uti antherae et ovula ipsa. Idem in gemmis facile conspicitur.

Omnes igitur partes plantae aut sunt *stipites*, aut *phylla*, aut *propagines*. Regiones inde oriuntur *suffultoria*, *expansória*, *generatoria*.

Interdum una aliave pars in plantis normalibus formam insolitam habet. Sic folia et stipulae in spinas abeunt, folia cylindrica fiunt, calyx piliformis est etc. E loco quem in planta obtinent tamen facile dignoscuntur. Hasce partes *alienatas* dixerim.

In animalibus regiones separatae sunt. Alia enim in longitudinem potissimum extensa reperiuntur, uti vermes, serpentes, alia in latitudinem, uti insecta quaedam, alia tota involutiva sunt, uti animalia perfectiora.

Tres igitur dimensiones in plantis luculenter exhibitas reperimus.

32. Pars *fulciens* primaria omnes reliquas sustinens *caudex* est, cu-

jus pars sursum crescens, *adscendens* dicitur, pars deorsum crescens vero, *descendens.*

Trunci nomen terminus est universalis non solum in Botanica, sed in Zoologia quoque et Mineralogia usitatus. In parte ramosa truncus dicitur, qui ramos sustinet et emittit. Est terminus relativus, non nisi relatione ad ramos intelligendus.

Radicem vocamus strictiore sensu caudicem descendentem. Hujus partes sunt rami et fibrillae, nam fibrillae multae aetate in ramos abeunt. Non raro radix in exortu in varias dividitur partes, quae fibrosa vulgo dicitur. Truncus itaque huic deest. Radix sensu latiore omnes complectitur partes, quae deorsum crescunt. Hinc radiculae in caule supra terram nec non in foliis exortae ad radicem sensu latiore pertinent.

Caulis est caudex adscendens cum iis partibus, quae procrescendo ipsi simillimae evadunt, ramis scilicet.

Pedunculi caulis et ramorum divisiones extimae sunt, flores fulcientes. Similes sunt ramis, at in ramos folia proferentes non mutantur, sed cum flore fructuve decidunt.

Petioli sunt stipites folia sustinentes. Hi ramis non plane similes sunt nec procrescendo similes evadunt.

Caulis interdum brevissimus est, unde planta acaulis dicitur. At in planta normali

vix unquam plane deficit, nunquam planta normalis ipso caret.

Caulis basis non raro deorsum crescit, gemmas cauliculosque emittit, et tunc *rhizoma* vocatur. Cum deorsum crescat, ad radicem referendus est, quamquam structura cauli simillimus sit.

Inter caudicem adscendentem et descendentem intermedius reperitur in arboribus aliisque, qui cauliculos absque folio fulciente, uti radix et rhizoma, producit, at sursum crescit et structuram caulis habet.

33. Partes plantarum expansae primariae *folia* sunt, secundariae *calyx et corolla*, tertiariae *valvae pericarpii*.

Folia sunt partes plantarum planae, virides, constantes e duobus segmentis ellipticis, fere congruis, quorum arcus in basi et apice folii sese secant. Habent situm a horizontali parum diversum, et paginam superiorem discrepantem ab inferiore, marginemque acutatum. Sessilia sunt, aut petiolo fulciuntur.

Forma alienata crassa sunt et succulenta, teretia, conica et rigida, quae spinam mentiuntur, scariosa et minuta, vaginulam exhibentia.

Versus finem ultimum caulis et ramorum, partes generationis scilicet, folia minora fiunt, teneriora, minus partita, petiolumque,

si habuerint, perdunt. Tum *bracteae* vocantur.

In ipso flore extima foliorum series sibi approximatorum, in circulum positorum et saepe coalitorum *calycem* constituit. Folia haecce minus alienata sunt, ac in seriebus interioribus, interdum quoque minus alienata ac in bracteis. Duas adhuc ostendunt paginas diversas, coloremque retinuerunt viridem.

Interior foliorum in flore series sibi approximatorum, in circulum positorum et saepe coalitorum, *corollam* sistit. Folia haecce magis alienata sunt, ac in seriebus exterioribus, multo teneriora, paginas diversas non exhibentia, coloribus variis insignita, rarissime viridia. Interdum plures harum partum series adsunt.

Corolla et calyx generali termino *perigonium* vocantur. Hoc quoque nomine utimur, si partes loco calycis et corollae positae naturam habent inter corollam et calycem ambiguam.

Pericarpii valvulae formam habent saepissime alienatam.

Folia plerumque sub exortu gemmae aut novi rami posita sunt, quasi mammae, quibus ramus nutritur novellus.

Iuxta basin folii in utroque latere partes aliae foliaceae saepe emergunt, ante folia explicatae, quae *stipulae* vocantur. Formam saepe habent alienatam et non raro decidunt post explicationem folii.

34. Partes plantarum involutivae *gemmae* sunt, *flores* et *semina*, quibus planta propagatur.

Gemma aut foliorum primordia continet, *foliifera*, aut florum primordia, *florifera*, aut utraque simul, *folio-florifera*.

Gemma foliifera stipularum primordia praesertim continet, *stipularis* dicta.

In gemma partes expansae saepissime jam adsunt, fulcientes in evolutione et post evolutionem demum accedunt.

Gemmae aut nudae sunt, aut partibus foliaceis tectae, quae decidunt cum gemma explicatur, et *tegmenta* vocantur.

Gemmae aut certis et definitis locis oriuntur prope folia, aut casu et arte producuntur, si scilicet pars plantae terram contingit et gemmam cum radiculis protrudit, aut modo quodam intermedio, si scilicet planta caules humi jacentes emittit, qui terram contingentes gemmas cum radiculis protrudunt.

Gemmae aut in planta evolvuntur, in qua pronatae sunt, aut in terra et tunc quidem aut planta pereunte et ipsis delapsis, aut caulibus terram contingentibus, aut arte solutae et terrae implantatae. Arte quoque alii cauli inseri possunt.

Flos est gemma partes genitales continens. Fulcitur saepe pedunculo, et cinguntur partes genitales perigonio. Dispositio florum in planta *inflorescentia* dicitur.

Partes genitales masculae *stamina* vocantur. Constant *anthera* seu sacculo *pollinem* plerumque includente, qui genituram fovet; fulciuntur persaepe *filamento*. Anthera fructus masculus est, pollinis granula continens uti hic semina. Saepissime plura sunt stamina in flore.

Fructus futurus seu *ovarium* centrum floris occupat, seminum primordia seu *ovula* continens. Interdum plura ovaria in flore adsunt.

Genitale femininum *stigma* est papillis dignoscendum. Aut ovario impositum invenimus, aut stylo fulcitur, qui ipse aut ovario insistit, aut receptaculo floris communi. Stylus cum stigmate *pistillum* vocatur.

Semina ex eodem flore enata cum partibus tegentibus *fructum* sistunt, qui uti ovarium simplex est aut multiplex. Pars semina cingens in genere pericarpium dicitur.

Semina *embryonem* continent seu plantae futurae primordium et *testa* includitur, seu integumento proprio, ante evolutionem embryonis rumpendo.

Semina rarissime in planta ipsa evolvuntur, plerumque in terram demissa.

Semen speciem propagat, gemma individuum.

Germen est nomen generale, semen et gemmam complectens.

35. *Nexus* **partium plantae normalis** *ramificationem* **sistit.**

Nexus partium in plantis semper ita est comparatus, ut transitus fasciculorum lignosorum ex una parte in alteram fiat, qui transitus absque divisione et divergentia fasciculorum minorum a majori locum habere nequit, quia partes plantarum fere numquam revera ramosae sunt. Hoc modo ramificatio oritur, regno vegetabili solennis forma.

Vera itaque articulatio in plantis locum non habet, nam iste transitus partium interiorum in articulatione vera non fit; in hac enim partes interiores sibi appositae sunt, exteriores transeunt.

36. *Situs* **partium plantae normalis** *alternans* **est, ad** *verticillatum* **accedens.**

Planta omnium maxime normalis inter nostrates Paris quadrifolia est, inter exoticas sunt Trillii species simili modo normales. Paris habet folia verticillata, quae si lineas caulis eminentes sequaris, cum phyllis quatuor calycis alternant. Sequuntur quatuor petala cum calycis phyllis alternantia, octo stamina in seriebus duabus inter se non solum, sed exteriora quoque cum petalis alternantia. Tandem germen quadrangulare in centro floris positum caulem finit, cujus

superficies cum staminibus internae seriei et pistillis alternant, anguli vero iisdem oppositi sunt. Eodem modo sese habent Trillia nisi quod partes omnes ternae sint, nec quaternae.

In omnibus aliis plantis partes eodem modo dispositas invenies, sed dimotas. Si lineas caulis eminentes sequens folia sibi admoveris, invenies esse verticillata, et quidem terna, quaterna, quina, aut bis terna, quaterna, quinave.

Si vero ejusmodi verticillos proxime positos consideraveris, semper alternantes invenies, ita ut pars superioris verticilli partem inferioris non tegat. Sed inter verticillos non sibi proximos, e. g. inter primum et tertium, secundum et quartum, tertium et quintum ejusmodi relatio est, ut pars superioris verticilli partem inferioris tegat. Haec quoque est causa cur stamina calycis segmentis opposita sint, cum corollae segmentis alternent. Si aliter accidit, tunc aut vera deficit corolla, aut extima staminum series.

Quae dicta sunt, de partibus ex eadem gemma pronatis tantummodo dici possunt, non de partibus e variis gemmis pronatis. Quaevis enim gemma plantulam propriam constituit, e parente tamquam e solo pronatam.

37. Partium et hinc plantarum variatio in majori minorique *explicatione* posita est.

Loquimur de ea variatione formarum quae non solum varietates, sed quoque species generaque producit.

Folium in Monocotyledonibus cum caule ita junctum est, ut corticem fere constituat, in plerisque Dicotyledonibus sat discretum reperitur.

Calyx, corolla, ovarium saepe bene separata occurrunt (corolla hypogyna), in aliis ovarium a calyce separatum est, at corolla cum calyce conjuncta, ipsique inserta (corolla perigyna) in aliis calyx cum ovario arcte conjunctus est, et corolla supra istam conjunctionem inserta (corolla epigyna).

Sic quoque stamina aut in receptaculo floris communi conspiciuntur a calyce et corolla discreta, aut cum calyce connata sunt, aut cum corolla.

Fructus integumenta habet magis minusve discreta, unde variae fructuum species oriuntur. Sic semen nudum secundum Linnaeum vocatum a semine tecto non differt, nisi quod pericarpium semini firmiter adnatum sit.

Sporophora aut cum pericarpii parietibus confluunt, aut ab ipsis discreta sunt, et tunc quidem aut iisdem imposita occurrunt, aut separata sporophoron centrale constituunt.

Funiculus umbilicalis variis modis cum sporophoro coalescit et intra semen non raro conspicitur.

Explicationem ad eam tantum separationem restringimus, qua variae partes disjun-

guntur, nec ad eam, qua similes. Explicationi opposita est confusio partium, quae quoque a coalitione differt. In coalitione partes diversae jamjam distincte conspiciuntur, in confusione minime.

Ad explicationem quoque pertinet, si massa minus formata rudisve evanescit et hujus loco massa magis formata invenitur. Sic albumen in seminibus massam sistit minus formatam, cujus loco non raro embryo utpote magis formatus conspicitur.

Explicatio magis minusque perfecta est et explicatio quoque perfectio dicenda.

Explicatio magis minusque perfecta vix unquam varietates producit, semper fere species aut potius genera, ordinesque naturales constituit.

38. Partium et hinc plantarum variatio in majori minorive *compositione* posita est.

Sic radix simplex est aut ramosa. Si vero simplex est, plures adduntur, ut nutritionis negotio sufficiant, et radix fibrosa vocatur.

Caulis simplex est aut ramosus, ramosissimus, nec minus rami ex ipso prodeuntes magis minusque ramosi sunt.

Petiolus simplex semper prodit et simplex saepe permanet, ramos vero emittit in folio vere pinnato, quae iterum iterumque ramos protrudunt in folio multipinnato.

In foliis incisurae sunt initia compositionis, quae procedit usque ad folium pinnatifidum, aut ad folium palmatum et digitatum.

Nervorum, uti vulgo vocantur, seu fasciculorum ligneorum varia ramificatio et distributio in foliis fit, et horum ultimi ramuli in dentes, crenasve exeunt, nec ne.

Pedunculus simplex transit in spicam, racemum, corymbum, cymam, umbellam, paniculam. Si compositionem variam cum varia combinas admotione, habebis varias inflorescentiae species.

Rarior est divisio et compositio in calyce, corolla, staminibus. In pistillo frequentius accidit et digynas habemus plantas, trigynas etc. ex styli varia divisione.

Fasciculorum ligneorum in fructum abeuntium variae divisiones et distributiones, varias partitiones et species fructus secum ducunt. Hinc oritur pericarpium uni-multiloculare et sporophororum varia divisio, quae usque ad funiculos seminales procedit.

Hujus loci est proliferatio seu gemmae et floris insolito loco productio.

In flore composito, ubi alias petala, stamina, pistillaque emergunt, nunc flosculi emergunt.

E receptaculo in Bellide perenni monstroso pedunculi novi prodeunt florem in apice gerentes, in Anthemide arabica haec forma naturalis est.

Variatio compositionis varietates saepissime producit. Experientia itaque tantum conficitur, an variatio compositione producta ad distinguendam speciem sufficiat. Variatio quae varietates producit intra limites magis arctos persistit; quae species, ultra hosce transit.

39. Partium et hinc plantarum variatio in majori minorive *assimilatione* et *mutatione* posita est.

Assimilatione pars fulciens in expansam, expansa in involutivam transit et vice versa. E regione itaque in aliam regionem adscendit aut descendit pars.

Caulis alatus fit et membranaceus, petioli alati et foliacei evadunt, folia contrahuntur et petiolis similes fiunt.

Stamina persaepe in petala transeunt, rarius petala in stamina.

Obvolutio staminum in corolla papilionacea, ut et in corolla ringeate et personata transitus est partium expansarum in involutivas.

Haec quidem assimilatio constans est speciebus, generibus et ordinibus naturalibus solennis. Alia vero est varians. Videmus enim varietate caulem fieri fasciatum et inde fere foliaceum, saepius vero stamina in petala dilatari et florem multiplicatum et plenum evadere. Varietate quoque labiatus flos in regularem redit, cujus exempla in Peloria

videmus. Reditus in monstrosa forma facilius fit, quam processus.

Mutatione partes in alias ejusdem regionis abeunt. Sic spinae fiunt ex ramis in Mespilis, variisque aliis affinibus, e petiolis in Tragacantha, e foliis ipsis in Berberide, e stipulis in Robinia Pseud-Acacia, interdum quoque pili, strigae, squamae in spinas abeunt.

Stipulae non raro in folia mutantur ut in Stellatis, saepe quoque pilos, glandulas, verrucas referunt.

Calyx in pilos abit in Compositis, pappumque format.

Hae mutationes vix non semper constantes sunt, nec variantes.

Corollae petala folia fiunt, nec non stamina per petala in folia transeunt.

Bracteae interdum in folia mutantur. Sic gramina fiunt vivipara sic dicta, mutatione glumarum, quae nil nisi bracteae sunt, in vera folia.

Frequens est squamarum amenti in folia mutatio, unde rosae istae salicinae oriuntur.

Hae mutationes plerumque inconstantes sunt, et uberiore nutrimento producuntur.

40 Partium et hinc plantarum variatio in *augmento* et *diminutione*, in *multiplicatione* et *defectu* posita est.

Non solum quaevis species, sed quodlibet quoque genus naturale, interdum quoque

quilibet ordo naturalis magnitudinem habet et totius plantae et singularum partium normalem, qua locum suum in corporum naturalium serie occupat.

Magnitudinis mutatio in specie saepe varians est, et rebus externis producta. Limites tamen habet, ultra quos non variat. Specierum vero constans magnitudo aut e climate et solo pendet, ubi crescere solet, aut per se determinata est, ordini, generi et speciei peculiaris.

Magnitudo aut absoluta est, de qua jam diximus, aut relativa, quae vulgo proportio dicitur. Proportio iisdem modis variat et mutatur, quibus magnitudo absoluta.

Multiplicatio partium eodem modo et absoluta est et relativa. Sic numerus foliorum rationem habet ad gemmas ramosque ex eorum axillis oriundos, sic segmentorum numerus tam calycis quam corollae rationem habet ad staminum numerum.

Est quoque multiplicatio haecce aut normalis, speciei, generi, ordini peculiaris et tam aliunde quam per se determinata. aut varians, simili modo quo magnitudo. Multiplicatio corollae varians notissima est, saepe vero duplex petalorum series constans adest.

In planta normali nulla pars caret, saepe vero deficit.

Absolute pars diminuitur aut deficit, si nulla alia simul aucta aut multiplicata fuerit, quod et constanti et varianti modo fieri solet.

Et constans ista variatio aut aliunde aut per se determinata occurrit.

Relative pars diminuitur aut deficit, si alia pars, aliaeve partes simul augentur et multiplicantur. Tunc partem absorptione diminutam aut deficientem dicimus. Hoc non minus aut constanti aut varianti modo fieri videmus. Sic in Opuntia explanatio caulis cum foliorum absorptione constanti modo conjuncta est.

Interdum quoque pars eo ipso diminuitur quod multiplicata sit, et quasi in se ipsa reagit.

41. Partium et hinc plantarum variatio in *dimotione* et *admotione*, nec non in *coalitione* et *separatione* posita est.

Partes verticillatae in aliis plantis oppositae aut alternae conspiciuntur, Sic folia habemus alterna, opposita, verticillata, sic ramos eodem modo alternos, oppositos, verticillatos, sed non semper cum foliorum situ congruentes.

Umbella est panicula floribus admotis, sicuti flos aggregatus spica floribus admotis.

Amentum est flos compositus floribus dimotis.

Cum dimotio et admotio partium relative tantum dicantur, ex adfinibus plantis determinandum est, an partes admotae dicendae

sint, an dimotae. Sic folia verticillata Liliacearum sunt folia admota, nam respicere oportet ad folia Graminum, folia vero verticillata Veronicarum ad typum redeunt, cum pleraeque hujus generis folia opposita habeant.

E partium admotione coalitio oriri solet, quod in calyce et corolla videmus, ubi folia in circulum posita et saepe simul connata sunt.

Coalitio et separatio non minus relative dicuntur, quam dimotio et admotio. Duplex est itaque locus partis separatione distinctae in ordine naturali. Sic corollam polypetalam simul vero parvam et saepe obsoletam in quibusdam Chenopodeis, Amaranthaceis et Caryophyllaceis animadvertimus, corollam monopetalam simul vero valde explicatam et elegantem in Iasminearum, Rubiacearum, Labiatarum, aliarumque ordinibus naturalibus, tandem corollam polypetalam similiter explicatam et elegantem in Magnoliacearum, Aurantiorum, Leguminosarum etc. ordinibus. Ex affinibus dijudicatur, an corolla sit revera et primario modo polypetala, an monopetala segmentis separatis.

Simili modo pericarpium uniloculare, aut revera et primario modo uniloculare est, aut e pluribus coalitum pericarpiis. Capsula trilocularis aut e capsula tricocca oritur, aut e capsula uniloculari.

Characteres e dimotione et admotione, e separatione et coalitione desumti plerum-

que constantes sunt, ad ordinum et generum distinctionem praesertim apti, rarissime variantes.

42. Plantae *abnormes* fiunt explicationis defectu.

Plantae abnormes dici possunt, in quibus tres regiones plantae, suffultoria scilicet, expansoria, et involutiva, aut saltem harum duae in unam confusae sunt.

Pars communis, quae granula profert generatoria, *thallus* vocari potest. Est suffultoria, cum reliquas omnes sustineat, expansoria, cum a sueta extensione in longitudinem aberret, et involutiva, cum granula ista involvat.

Granula ista generatoria *sporas* dico, cum non constet, an semina sint, an gemmae. Quod sporas cingit et includit, *sporangium* est. Si non constat, an corpusculum tibi oblatum spora sit, an sporangium, *sporidium* dico.

Thallus harum plantarum varias quidem induit formas, plantarum normalium partes subinde imitans, at partes discretas non format. Radices nil sunt, nisi prolongationes thalli, ejusdem plane structurae, folia nisi rami thalli alati. Rhizinas dixerim apophyses thalli radiculas imitantes, stroma vocaverim thalli expansionem in latitudinem, podetium ejusdem expansionem in longitudinem.

Structura harum plantarum saepissime quoque minus explicata est; parenchymatis cellulae minus distinctae, vasa spiralia nulla. Hasce plantas *Cryptophyta* vocaverim; ad harumque classem, Filices, Algas et Fungos referrem.

Inter plantas normales et abnormes aliae sunt, medium tenentes locum.

Musci plantae subnormales dicendi. Parenchymatis cellulae distinctae, vasa spiralia nulla. Radices piliformes, folia interdum (in Hepaticis) cum caule confusa, saepissime distincta, at semper simplicia, staminibus et pistillis organa analoga, fructus explicatus.

Filices non minus subnormales dicendae. Parenchymatis cellulae distinctae, vasa spiralia evidentia. Radices perfectae, folia saepe a caule ramisque non rite distincta, organa mascula nulla, nec floris vestigia, fructus structurae simplicioris.

Alienatas dico plantas, si supra dictarum variationum una alterave nimia est. Sic Cacti caule nimium incrassato, foliis fere absorptis, Cuscutae caulibus nimium elongatis, foliis absorptis, aliaeque hujusmodi plantae ad alienatas referendae videntur.

III.
STRUCTURA.

43. Plantae normales constant e *contextu celluloso, vasis spiralibus* et *vasis propriis.*

Contextus cellulosus frequentissimus est in plantis et harum compagem pro maxima parte constituit, vasa spiralia frequentia sunt, propria rariora.

Contextus cellulosus in omnibus plantis adest, vasa spiralia in plerisque conspiciuntur, vasa propria in quibusdam.

44. Contextus cellulosus constat ex *utriculis* seu *cellulis distinctis, membranaceis, succum vehentibus.*

Hanc e vesiculis distinctis compositionem primus docuit Sprengel (Anleit. z. Kenntn. d. Gewächse. Ed. 1. Halle 1802. T. 1. p. 88.) at e granulis oriri, quae amyli esse demonstravi, tunc temporis credidit. In libro (Vom Bau d. Gewächse. Halle 1812. p. 71.) concedit grana esse amyli, sed ex his colliquatis utriculos oriri putat, quod non negaverim. Gra-

nula vero ejusmodi amylacea non sunt cellulae parvae postea explicandae. In opinione de contextus cellulosi compositione e cellulis discretis secutus sum Sprengelium (Roemers Archiv f. d. Botan. 1805. T. 2. p. 439.) tum secuti sunt Treviranus (Vom inwendigen Bau d. Gewächse. Gött. 1806. p. 2. Beyträge z. Pflanzenphysiolog. Gött. 1811. p. 2.), Moldenhauer (Beyträge z. Anatom. d. Pflanz. Kiel 1812. p. 81.), Kieser (Elemente d. Phytotomie. Jen. 1815. p. 37.). Nec repugnant observatores minus recentes Nehem. Grew (Anatomy of plants. Lond. 1681. p. 14.), Ant. Leeuwenhoek (Epistol. phys. p. 26. Continuat. epistol. p. 14.), de Gleichen (Das Neueste aus d. Pflanzenreiche. p. 69. t. D. f. 36.).

Contextum cellulosum coctione in cellulas distinctas separavi, e. g. leguminum Phaseoli vulgaris (Nachträge z. d. Grundlehren d. Anatom. u. Physiol. d. Pfl. Gött. 1809. p. 1. Nachtr. Hft. 2. Gött. 1812. p. 5. 6.). Hanc separationem optime videre licet in baccis siccis, e. g. Ligustri, Lantanae, aliarumque plantarum.

Contra hanc contextus cellulosi compositionem dixit Mirbel (Exposit. d. l. Theorie de l'Organisat. veget. 2. Ed. Par. 1809. p. 1. 103.). Cum spuma saponis contextum comparat. Hunc refutat Moldenhauer (Beytr. p. 62.). Spuma saponis simili modo e vesiculis aggregatis constat et initio saltem parietes inter vesiculas duplices sunt, quamvis facillime col-

labantur. Male igitur Mirbel secundum hanc comparationem septa inter membranas simplicia esse ait (p. 176.). Similem theoriam jam olim Wolfius (Theor. generat. ed. nov. Hal. 1774. p. 16.) exposuit, vesiculis intra substantiam aequabilem (mere mixtam uti vocat) ortis.

At nulla pars in plantis normalibus aequabilis est et absque cellulis, nulla membrana invenitur e cellulis non composita, nisi cellularum membrana ipsa. Substantia ista mere mixta Wolfii, aut saponacea et gelatinosa Mirbelii non existit.

Quodvis igitur septum cellulas dirimens duplex est. Et sic non raro conspicitur, praesertim in margine parietum, ubi membranae secedunt, e. g. in petiolo folii Phoenicis dactyliferae etc. Cave vero, ne margines parietum inferiorum, quae translucent, pro duplici habeas septo. Membranas septi ita collabi et concrescere ut saepe simplex constituant septum et nunc non nego (Grundlehr. d. Anat. u. Physiol. d. Pfl. Gött. 1807. p. 54.). Cfr. quoque Rudolphi Anat. d. Pfl. Berl. 1807. p. 249.).

Membrana e quibus cellularum parietes constant semper hyalina est. Colorata non nisi ob succum contentum apparet.

Aërem vehere cellulas multi Auctores addunt. At aëre non nisi in cellulis effoetis et iis quas compositas dico, invenitur.

Moldenhauerus contextum cellulosum distinguit a substantia cellulosa. Fibrarum esse contextum per totam plantam Auctor adfirmat, et fibras per cellularum margines undique decurrere (Beytr. p. 17 et 117. seqq.). Meatus intercellulares itaque negat horumque loco fibras substituit. Equidem meatus intercellulares sat bene video; in multis cellulis ne fibrae quidem vestigium in margine conspicis; in partibus plantarum coctis, ubi materiae, quae meatus istos replent, solutae aut dilutae sunt, marginem istum quasi fibrorum cellularum non conspicio, sed obsoletum ita ut cellula undique membranis cincta appareat. Cellulae tunc solutae nil habent fibrosi, et inter cellulas sejunctas nulla remanet fibra. De Splachni contextu celluloso, quem praecipue adfert Moldenhauerus, utpote plantae subnormalis infra dicetur.

Membranarum in cellulis compagem esse fibrosam, olim Grewius putavit. Omnes partes corporis organici e fibris esse compositas communis erat opinio omnium fere Physiologorum. At nec ratione nec oculis hae fibrae perspici possunt. Contra opinionem istam fuse disputat Mirbel (Exposit. p. 61. 152.).

45. Cellula circum circa clausa est, nec interruptionibus, nec foraminibus in alteram patens.

Interruptione membranarum cellulam patere in alteram olim credidere Rudolphi (Ana-

tomie d. Pflanzen p. 35.), Sprengel (Anleit. p. 179.). Bernhardi primus omnem communicationem inter cellulas nisi per poros inconspicuos negavit (Beobacht. üb. Pflanzengefäſse etc. Erfurt 1805. p. 74.). Quam sententiam probare studui (Grundlehr. p. 11.). Adsentierunt Treviranus (V. inwend. Bau etc. p. 16. 17.), Sprengel (V. Bau d. Gew. p. 90.), Moldenhauer (Beytr. p. 84. 107.), Kieser (Elemente p. 47. 48. §. 141.).

Contra hanc sententiam fuse multisque locis disputavit Mirbel (Hist. d. plant. §. 1. p. 57., Physiol. veget. 1 p. 80—83. praesertim Exposit. p. 62. 157. seqq. 162. 168.). In parietibus cellularum se vidisse foramina rotunda margine elevato cincta. Errorem inde ortum esse, quod amyli granula membranis adhaerentia et pellucida poros crediderit, olim docui (Grundlehr. p. 12.) et nunc certus sum. Vesiculis aëris Auctorem deceptum esse olim putarunt Sprengel et Rudolphi (Anat. p. 35.) at hae facilius locum mutant, cum granula amyli parietibus sat firme saepius adhaereant.

Moldenhauerus quamquam ea foramina existere neget, quae Mirbelius vidisse adserit, tamen in quibusdam parietes cellularum foraminibus pertusos se observasse addit et quidem in petiolo Cycadis revolutae et in medulla Sambuci nigrae. Illum perquisivi et vidi granula, quae mihi videbantur majora minoraque, illa oblonga haec subglobosa, nec nego illa similitudinem foraminum habuisse,

haec vero minus. Particulae hujus contextus aqua coctae non mutabantur. At vidi saepe foraminula ista, quae putabantur, altero latere marginem circumscriptum habere, altero oblitteratum, qui vero, speculo converso, restitueretur. Hinc patet alterum latus altero magis prominuisse et granulum fuisse, quod foramen credebatur. Non mirum granula ista aqua non soluta esse, cum in plantis variam habeant indolem chemicam. Medulla Sambuci cellulas mihi obtulit multo minus faciem pororum prae se ferentes, quam contextus Cycadis, granulisque sine dubio refertas. De cellulis porosis Coniferarum infra dicetur.

Cellulam singulam rubram inter reliquas non coloratas non raro reperies, e. g. in caule Impatientis Balsaminae, quod quidem probat cellulam undique clausam esse. Deficere succum ad reliquas cellulas tingendas Rudolphi (Anat. p. 250.) ait, at si liber esset transitus succi e cellula in cellulam, color iste circumscriptus non esset, sed sensim sensimque in alias diffunderetur cellulas adjacentes.

Quaevis itaque cellula organon est per se existens, et cellula singula aut plures succo peculiari turgidae instar glandulae considerari possunt.

Humores itaque e cellula in cellulam exsudatione transire oportet. Cum rami plantarum liquoribus coloratis immittuntur, hi non transeunt in cellulas, nisi calore expan-

sae fuerint, aut post longum tempus. Cfr. Meyer Naturgemäfse Darstellung d. Entwickel. u. d. Wachsthums d. Pflanzen. Leipz. 1808. p. 62. Nachtrag z. d. Grundlehr. p. 3. 4.

46. Cellulae non semper sese undique contingunt, sed interstitia saepe relinquunt, quae *meatus ductusque intercellulares* vocantur.

Meatus hosce intercellulares distinxi (Grdl. p. 14.) et ductus intercellulares vocavi. Eodem tempore Treviranus vidit, indicavit et meatus intercellulares appellavit (V. inwend. Bau p. 9.).

Iam olim vidit Hedwigius et vasa esse revehentia inter cellulas reptantia putavit (De fibr. vegetab. et animal. ortu. Lips. 1790. p. 23.)

Multi vero negant et quidem Mirbel (Exposit. p. 34. Notes p. 24. f.) nec non Moldenhauer (Beytr. p. 16. 17.) qui horum loco contextum cellulosum aut potius fibrosum posuit.

Adesse et succum nutritium vehere cum Treviranо putat Kieser (Elem. Phytotom, p. 58. 78 et 81.). In epidermide vero hosce meatus ad vasa lymphatica refert (p. 151.). Muscis quoque denegat (p. 39—61.). Contextum cellulosum perfectum vocat, qui hisce meatibus instructus est (p. 40.).

Non ubique adesse Sprengelius (V. Bau d. Gewächse p. 87.), deesse in cortice et libro,

adesse tantum in parenchymate medullae, nec non in parenchymate caulis Monocotyledonum.

Meatus isti cellulares numquam occurrunt ubi cellulae absque ordine congestae, nec ubi cellulae globosae in series dispositae sunt. Inveniuntur ubi cellulae angulatae sibi accumbunt et margines cellularum plerumque obscuros constituunt. T. 1. f. 1. (e caule Orchidis latifoliae). Cave ne margines cellularum inferiores perlucentes pro pariete meatus habeas.

Obscuri sunt a materia secreta, nam non raro marginem cellularum hinc tenuem et lineam tantum sistentem, inde vero crassiorem et obscurum videbis.

Non desunt in libro aut cortice interiore, sed eadem intervalla obscura sistunt, quae in parenchymate conspiciuntur. Cfr. T. 1. f. 2. e libro Pyri Mali. Haecce intervalla obscura pro fibris habuisse vasa distendentibus G. R. Treviranum (Vermischte Schriften. 1. p. 146.) equidem puto.

Maximi sunt et proprio colore imbuti in eo libro, qui bracteas, strigasque Filicum occupat, ut facile vasa esse credas. At saepissime repetita et assidua observatione non nisi meatus esse intercellulares vidi. In quibusdam contextus cellulosus in hisce interstitiis oritur, quod in caulibus Filicum arborearum luculenter vidi T. 1. f. 12. a.

Ductus intercellulares voco, qui inter series cellularum recta descendunt, in segmento transversali T. 1. f. 7. a. in caule Orchidis latifoliae conspicui. Materia grumosa saepe referti sunt et asparagini principii crystallis luculenter quoque projectis. Olim indicavi (Nachträge z. d. Grundlehr. Heft 2. p. 16.), tum Kieser (Phytot. p. 78.) de his loquitur at minus bene, ubi obscuri fuerint, aëre putat repletos. Hallucinatus est Moldenhauer (Beytr. p. 163.) dum cum materia in cellulis contenta confundit.

47. Contextus cellulosus aut *parenchyma* sistit, aut *prosenchyma*, aut *vasa fibrosa.*

Parenchyma e cellulis constat aut absque ordine congestis, aut in series dispositis, et quidem ita ut extremitatibus deplanatis sibi impositae sint. Huc quoque refero cellulas globosas in series dispositas. Cfr. T. 1. f. 10. (ex Orchide latifolia), f. 4. (e tegmentis Pini Strobi).

Prosenchyma constat e cellulis ovalibus, oblongis et subcylindricis ita dispositis, ut extremitatibus sibi non impositae sint, sed appositae. Cfr. T. 1. f. 7. (e tegmentis Pini Strobi), T. 1. f. 2. (e libro Pyri Mali).

Vasa fibrosa sunt tubuli cylindrici elongati, extremitatibus sibi appositi, nec impositi.

Vasa fibrosa cum prosenchymate intermixto *librum* constituunt.

Limites certi inter parenchyma, prosenchyma et vasa fibrosa non existunt. Cellulae parenchymatis transeunt in cellulas prosenchymatis T. 1. f. 8. (ex epidermide foliorum Orchis latifoliae), aut contextus e cellulis parenchymatis et prosenchymatis mixtus est; (T. 1. f. 5*.) (ex epidermide ramorum juniorum Pini Strobi). Cellulae prosenchymatis transeunt in vasa fibrosa, nec nisi brevitate differunt, cfr. T. 1. f. 9. (e ligno externo Pini Strobi.).

48. *Parenchymatis cellulae* aut *sphaeroideae* sunt, aut *cylindricae*, aut *prismaticae*.

Forma primitiva cellularum globosa videtur, in ellipticam abiens, tum in cylindricam, tandem mutua pressione in prismaticam.

Kieser (Von dem ursprünglichen Bau d. Pflanzenzellen in N. Act. Acad. Leopold. Carol. IX. 59.) probare studet, formam primitivam cellularum esse dodecaëdrum rhomboëdrum. Nam, si cellulae producendae fuerint, quae sese undique tangant nullo interstitio relicto, ejusmodi cellulas fuisse formandas ait vir celeb. Sphaerae quoque maxime affine esse hocce corpus, idem addit, quippe quae eadem massa maximam habeat

capacitatem. At duplicem quaestionem simul proponit auctor, hinc responsum minus aptum. Sphaerae enim, quamquam capacissima sint corpora, maxima tamen interstitia relinquunt sibi appositae. Sat constat prismata hexagona sibi apposita minima relinquere interstitia.

Cellulae sphaeroideae aut globosae sunt, aut ellipticae, aut irregulares. Ellipticas vide T. 1. f. 10. e caule Orchidis latifoliae, irregulares ad lacunas reperiuntur, v. T. 11. f. 1. e baccis Iuniperi.

Cylindricae in partibus elongatis occurrunt, saepe quoque aliis intermixtae.

Mutua pressione prismaticas fieri, probant cellulae, quae non nisi ubi sese contingunt, angulatae fiunt. Cfr. T. 1. f. 6. (e caule Orchidis latifoliae. Hinc non semper sexangulares reperiuntur, sed quinquangulares, septangulares etc.

49. *Magnitudo* cellularum *varia* est, in maximis plantis non maxima, in junioribus minor; crescunt expansione.

Arbores maximae, e. g. Coniferae, saepe parvas habent cellulas.

Maximae sunt cellulae in succulentis et in aquaticis; in medulla caulis et cortice interiore.

Amplissimae sunt prismaticae hexagonae, globosae minores, cylindricae angustissimae.

Non raro eodem loco minores inter majores conspiciuntur, cfr. T. 1. f. 6. e caule Orchidis latifoliae.

In junioribus plantis secundum omnes directiones minores sunt, ac in adultis. Crescunt itaque extensione secundum omnes directiones.

Novae inter adultas non oriuntur, sed plures simul in eodem loco, aut in eadem parte nascuntur, et quidem e fluido statu et succo nutritio.

50. Parenchymatis cellulae aut *absque ordine congestae* sunt, aut in *series* dispositae et quidem *simplices*, aut *alternantes*.

Absque ordine congestae reperiuntur in foliis, receptaculis, fructibus. Saepe quoque inter alias partes sparsae occurrunt.

Series simplices e cellulis globosis constant et in genere rarius occurrunt. In Coniferis tamen sat frequentes conspiciuntur, vasis fibrosis saepe incumbunt et materia grumosa repletae sunt, quales T. 1. f. 5. e ligno Pini strobi annotino exhibet. Kieser (Phytotom. p. 142.) ad vasa refert, quae cellulis porosis instructa esse ait. Sprengel de his (Anleit. z. Kenntn. Ed. 2. p. 20.) loquitur, sed ad cellulas, non ad vasa refert. Poros

mem-

numquam vidi, sed maculam obscuram materia grumosa refertam. Foramina numquam obscura apparent, et bullae aëreae (quarum adspectu fretus Kieser omnia, quae obscura sub microscopio videntur vacua pronuntiat) in medio semper perlucent. Vidi cellulas ad marginem vasorum separatas T. 1. f. 5. et f. 12. in ligno Pini Strobi hornotino, vidi hujusmodi cellulas sparsas in ~~vaginalis~~ foliorum Pini Strobi T. 1. f. 7. et in epidermide ramorum juniorum ejusdem arboris T. 1. f. 5*. nec non plurimas minime notatas cum paucae notatae essent T. 1. f. 4. Seriatae quoque sunt cellulae in aliis arboribus, e. g. Pyro Malo et quidem libro corticis T. 1. f. 13. at non notatae, quia succos resinosos non fundunt. Malpighius hasce cellulas seriatas indicat, et vasorum tumores vocat (Op. omn. t. 6. f. 25.).

Series alternantes cellularum 1) secundum longitudinem partis decurrunt et cellulae ita appositae reperiuntur, ut septa numquam in eodem sint plano transversali. Cfr. T. 1. f. 8. 10. e caule Orchis latifoliae.

Aut 2) secundum diametrum transversalem partis decurrunt. Septa numquam in eodem plano sunt longitudinali. Cfr. T. 2. f. 26*. Hunc contextum cellulosum Bernhardi primus indicavit et muriformem appellavit (Handb. d. Botan. p. 120. t. 5, f. 48. 49.). Kieser (Phytot. p, 43. 44.) formam è figuris cellularum explicavit. Oritur sine dubio, si con-

textus vulgaris e seriebus longitudinalibus constans crassitie partis aucta versus latera distrahitur, cujus exemplum habes in reti linteo versus latera retracto.

51. *Prosenchymatis cellulae* semper *ellipticae* sunt, magis minusve elongatae.

Quamquam forma cellulis parenchymatis simillimae sint prosenchymatis cellulae, attamen nexu valde discrepant; illae extremitatibus sibi impositae sunt T. 1. f. 10. e cauli Orchis latifoliae, hae appositae T. 1. f. 14. e cortice interiore Pini Strobi. Rarissime formae intermediae conspiciuntur, uti T. 1. f. 8.

In cortice interiore, in ligno caulis, in bracteis, tegmentis frequentissimae conspiciuntur, in genere partes sicciores amant.

Variae sunt magnitudinis et quidem in eodem loco ampliores et angustiores simul reperiuntur. In vasa fibrosa saepe transeunt.

Parenchymatis cellulis interdum intermixtae occurrunt T. 1. f. 5*. ex epidermide rami junioris Pini Strobi.

Prosenchymatis cellulae sunt vasa fibrosa abbreviata, parenchymatis cellulae sunt vasis fibrosi partes separatae.

52. *Vasa fibrosa* cylindrica sunt, elongata, extremitatibus attenuatis.

Malpighi haec vasa primus descripsit et delineavit (Oper. omn. Lugd. Bat. 1607, t. 1. f. 6. t. 2. f. 6. t. 3. f. 8, p. 4 et 5.). Fibras

ligneas vocat, sed cavas esse putat, et succum vehere nutritium. In contextum cellulosum transire addit, at rem minus accurate exhibet.

Secuti sunt Auctores fere omnes, qui de plantarum anatomia scripsere usque ad Hedwigium, qui in Tractatu de fibrae animalis et vegetabilis ortu Lips. 1790. 4. de vasis spiralibus tantum et revehentibus loquitur et in Muscis, Fungis et quibusdam aquaticis vasa adducentia recta vidit p. 23.

Sprengel (Anleit. Ed. 1. p. 93.) in fibris Lini, Cannabis etc. structuram cellulosam observari pronuntiat. Copiosus est in libro: Vom Bau d. Gew. p. 423. de hisce vasis, quae Baströhren vocat. In Anleit. Ed. 2. p. 25. Saftröhren appellat et accurate de ipsis loquitur usque ad ultima verba, quae non probaverim.

Mirbel (Exposit. d. l. theorie p. 186.) vasa fibrosa ad contextum cellulosum refert. Loquitur de septis transversis, quae succi progressum impediant. At ejusmodi septa non existunt, quamvis extremitatibus clausa sint vasa fibrosa. Ipse (Grundlehr. p. 17. 60.) vasa fibrosa utpote vasorum naturam habentia negavi, at dein (Nachträge Heft 1. p. 14.) restitui, verbis discrepans nec re.

Bernhardi (Beobacht. üb. Pflanzengefäſse Erfurt 1803.) dubius est de libri structura. Treviranus (V. inwend. Bau p. 17. seqq.) fibras cavas esse probat.

Solidas esse fibras putat Medicus (Bey-

träge z. Pflanzenanatomie. Heft 3. p. 49.) nec non Aubert du Petit Thouars (Essai sur l'organisat. veget. Par. 1809. p. 148.).

Moldenhauer in capite de tubis fibrosis (Beytr. c. 1. seqq.) bene describit at fibris connexas, uti cellulae parenchymatis, quas non video fibras. Kieser (Phytot. p. 209.) vasa fibrosa et tubos Moldenhaueri ad telam cellulosam refert.

53. Semper simplicia sunt, fasciculata, rarissime recta, sed flexuosa, variae longitudinis et amplitudinis.

Cum extremitatibus sibi apposita sint, ramosa videri possunt, at accurate inspecta semper simplicia reperiuntur.

Vix non semper fasciculata, numquam fere solitaria per parenchyma prorepunt.

Saepissime implexa sunt, ita ut ipsorum decursum per totam longitudinem non conspicias, sed alterum pone alterum sese occultans, prodiensque. Cfr. T. 1. f. 2. e libro Pyri Mali. Per hunc implexum areae oblongae formantur, quas parenchyma saepe occupat T. 1. f. 13. ex eodem libro.

Longissima sunt et tenacia in caule Lini usitatissimi, Cannabis, aliarumque plantarum, quae ad lintea inde praeparanda adhibentur. Maceratione parenchyma intermixtum destruitur, ita ut eorum plexus facilius dirimi possint. A parenchymate liberata et

implexa conspiciuntur in libro praeparato Taitensium. Folia Phormii tenacis, Bromeliae Ananae, Plantaginis majoris, cortex interior radicis Ulmi vasa continent facile separanda elongata tenacia.

In Coniferis praesertim Pinis multo magis recta, minus implexa et ampliora sunt ac in reliquis arboribus. Cfr. T. 1. f. 9. 15. e ligno Pini Strobi exteriore. Arbores calidarum regionum ampla habent, e. g. Coffeae brasilienses, quamvis lignum durissimum. Amplas quoque video angustioribus immixtis in Cobaeae scandentis caule celerrime crescente.

54. Continent *cellulae succos liquidos*, aut *tenaces grumososque*, aut in *granula* concretos *mucilaginosa*, *amylacea*, *resinosa* et *membranacea*.

Succos continere cellulas aut decolores aut coloratos sat conspicuum est. Liquidos esse pressione cognoscitur. Non solum parenchyma succos coloratos continet sed quoque prosenchyma, at vasa fibrosa semper succos decolores vehunt.

Succi tenaces aut virides sunt e materia resinosa quam chlorophyllum vocant constantes, aut flavi,f uscive. Hi in prosenchymate occurrunt, illi vix unquam. Succi grumosi rarius in parenchymate occurrunt et resinosi videntur.

Granula amylacea primus demonstravi (Grundlehr. p. 32.). Frequentiora sunt in cellulis parenchymatis praesertim seminum

et tuberum, non desunt vero in reliquis cellulis tam parenchymatis, quam prosenchymatis. Cellulas esse minores olim Sprengelius credidit (v. §. 1.), nunc e granulis solutis formare cellulas putat (Vom Bau d. Gew. p. 75,) quem sequitur Treviranus (Beytr. p. 2—7), quod interdum fieri non nego.

Granula mucilaginosa in Althaeae radice vidi (Grundl. p. 34.) et alcohole separavi (Schweigger Journ. f. Chem. XIII. p. 186.)

Granula resinosa quoque adsunt, nam chlorophyllum saepe, et uti videtur initio semper granula format.

Membranacea granula dico non ob consistentiam, sed ob indolem chemicam, cum in aqua tam calida, quam frigida et in alcohole non solvantur. Huc refero, quae supra (50) indicavi.

55. *Meatus intercellulares* saepissime *materiam grumosam* continent, *ductus intercellulares materiam grumosam* fluidiusculam aut *crystallulos.*

Materia grumosa saepissime dignoscuntur isti meatus inter cellulas parenchymatis et libri positi, cfr. (48).

Interdum succum tenacem coloratum praesertim flavum et fuscum in hisce meatibus conspicies, ut in bracteis, strigis Filicum etc. Tum quoque cellulae ipsae decolores deprehenduntur.

E duotibus materiam grumosam vidi protrusam (Nachträg. z. d. Grundlehr. Heft 2. p. 10.).

Crystallulos in radice Oenotherae biennis primus vidi (Grundlehr. p. 97.) tum in bulbis Ornithogali, scapo Hyacinthi etc. Nunc e ductibus intercellularibus caulis Orchis latifoliae frequentes video expulsos. Et Rudolphi vidit (Anat. d. Pfl. p. 118. Not. 99.). In aqua saltem non facile solvuntur, nec in spiritu Vini. Videntur crystalluli calcis phosphoricae secundum analysin Buchneri (Trommsdorfs N. Jahrb. d. Pharmacie T. 1. P. 11. p. 25.). In cellulis compositis quoque inveniri Kieser auctor est (Phytot. p. 53.), at puto e ductibus intercellularibus effusos.

Succum liquidum in meatibus et ductibus intercellularibus vehi, dubito.

56. *Cellulae compositae* sunt, quarum parietes e cellulis componuntur. Plerumque aërem continent.

Cellulae compositae in plantis aquaticis frequentissimae sunt, maximae non raro, ita ut oculis nudis optime conspiciantur, e. g. in Sparganio, Nymphaea, aliisque. Harum parietes e cellulis constant prismaticis seriatis, seriebus alternantibus. Plerumque non nisi aëre repletae sunt, et, si coloratae apparent, succus non in cavo cellularum magnarum, sed in cellulis minoribus parietes constituentibus degit.

In petalis aliisque fructificationis partibus quoque occurrunt, tum vero cellulae parietum non angulatae sed globosae sunt.

Cellulas compositas vocavi (Grundlehr. p. 19.) et figuras harum cellularum tam e petiolo Nymphaeae luteae (fig. 40.) quam e petalis Cynoglossi linifolii (f. 6.) et capsula Anagallis coeruleae (f. 70.) dedi. Treviranus (V. inwend. Bau p. 4.) de his loquitur, sed ad lacunas refert, demum exortas. Hunc secutus est Kieser (Phytot. p. 88. 89.) qui cellulas aëriferas (Luftzellen) vocat. Sprengelius harum cellularum mentio facit, at ductus intercellulares huc refert longe alienos (Anleit. z. Kenntn. Ed. 2. p. 22.)

57. *Lacunae* aut *canales* referunt, aut *fistulam*, aut *cavitates* irregulares.

Nomen lacunae (lacunes) primus hisce cavis dedit Mirbel (Histoire naturelle d. plant. T. p. 73.). Aptum est verbum, nam inter cellulas excavatae apparent.

Differunt a cellulis compositis, quibuscum a plerisque auctoribus confunduntur, eo quod septa transversa non ostendant.

Canales recta per parenchyma corticis tam caulis, quam petiolorum descendunt, magni saepe, ita ut nudis oculis facile conspiciantur. Frequentes sunt in Aquaticis, in caule Hippuris, Equiseti, caule et petiolis Trapae etc. nec non in Palustribus e. g. Musa

paradisiaca, Canna indica, Poa aquatica etc. in radice arborum in paludosis crescentium Salicum, Alni etc. Cfr. Grundlehr. p. 98. 99. In Pinorum cortice caulis recta decurrunt et ad ramos partiti conspiciuntur, cum vasis propriis saepe confusi. Moldenhauer his tunicam propriam tribuit (Beytr. p. 160. 161.).

Iuniore aetate parenchymate interdum replentur demum fatiscente et evanescente, quod in Trapa natante luculenter apparet.

Plerumque regulariter et quidem in orbem positi sunt, praesertim in caule.

Si parenchyma in hisce canalibus ipsis et ad ipsos fatiscit et cellulae contrahuntur, tunc oriuntur lacunae istae stellulares apud auctores sat celebratae. Harum mentionem feci (Grundl. p. 98.), descripserunt Treviranus (V. inwend. Bau p. 4. 5,), Moldenhauer (Beytr. p. 164.), qui ortum quoque bene exposuit, aliique. In Paludosis praesertim reperiuntur, cum in Aquaticis potius lacunae cylindricae permaneant, ob contractionem cellularum non factam.

Fistulae in medio caulis et petiolorum deprehenduntur, serius citius exortae. Citius oriuntur in Cucurbitaceis et Graminibus, ita ut prima aetate jamjam conspiciantur; serius oriuntur in aliis, e. g. scapo Leontodontis Taraxaci etc.

Cavitates irregulares in foliis non raro videre licet, nec non in fructibus, receptaculis, aliisque partibus valde parenchymatosis.

Oriuntur a secedentibus cellulis. Horum exemplum habes in foliis Pini uncinatae, ubi vero magis regulares sunt, quam vulgo esse solent.

Huc quoque referri possunt vesiculae aëreae Fucorum, ab exsiccatis vasis gelatinosis productae.

Distinguantur lacunae a veris cavitatibus in fructibus aliisque partibus fructificationis non raro obviis. Hae enim intus membrana investiuntur, illae minime.

Distinguantur quoque a cavitatibus e parenchymate putrescente exortis casu natis. Lacunae enim si a parenchymate fatiscente oriuntur, hoc per se, nec ab externa quadam re corruptum fatiscit.

58. *Vasa spiralia* constant e lamina seu potius tubulo helicis in modum contorto.

Vasa spiralia primus descripsit Marc. Malpighi (Anat. plant. Op. omn. 2. T. (Lond. 1675. fol. Lugd. Bat. 1687. 4.). Adfirmat Nehemias Grew se ante Malpighium vidisse, at opus in quo descripsit, Anatomy of plants. Londin. 1682. fol. prodiit. Et ante Grewium alium Anglum Henshaw jam anno 1661. coram Societate Regia indicasse Birchius auctor est (Hist. of the Royal Society T. 1, p. 37.).

Liquore colorato haecce vasa primus replevit Magnolius (Hist. de l'Acad. d. Scienc.

p. 1709. p. 109.) tum Sarrabat, nomine ficto de la Baisse (Dissert. s. l. circulation d. l. sève Bordeaux 1733. 8.) at spiralia esse, uterque ignoravit. Similiter Bonnet (Recherch. s. l'usage d. feuilles. Goetting. 1754. p. 242.). Viderunt tamen Sarrabat et Bonnet per vasa lignosa liquorem adscendere coloratum. Vasa spiralia esse, quae liquore colorato repleri possint, primus agnovit Reichel (Diss. de vas. spiralibus praes. G. R. Reichel resp. C. C. Wagner. Lips. 1758. 4.).

Laminam spiralem vas esse succigerum circa tubulum aërem vehentem convolutum Hedwigius auctor est (De fibrae vegetab. et animal. ortu. Lips. 1790. p. 19.) et hanc ob rem ductus pneumato-chyliferos vocat.

Contra hunc Sprengelius disputat, (Anleit. z. Kenntn. d. Gew. Ed. 1. T. 1. p. 97.) et fibram spirae in modum tortam nonnisi laminam esse (p. 124.) adfirmat, gyris nulla membrana connexis. Incrementum plantae promovere tunc temporis credidit (p. 114.). Similiter Mirbel (Expos. p. 76. 103. 210.).

Filum contortum tubo contineri Bernhardi (Ueber Pflanzengef. p. 24.). Contra hunc Mirbel (Exp. p. 200.).

Moldenhauer (Beytr. p. 203.) membranam adesse interne laminam spiralem ambientem et connectentem.

E fibra fieri Kieser (Phytot. p. 109. 110.), at membranam connectentem non adesse.

Canales esse seu tubulos, quorum parietes e fibris tenerrimis helicis in modum contortis constent nunc Sprengel adserit (Anl. z. K. d. Gew. Ed. 2. p. 28.). Membranam connectentem negat in his inveniri.

Fibram spiralem non esse veram fibram sed laminam intus concavam extus convexam olim proposui (Grundl. p. 46. Nachträge p. 10.) Nunc vero cum Hedwigio tubulos esse mihi persuasum habeo. Diametrum enim habent sat conspicuum, diametro vasorum fibrosorum saepe non minorem, nec minus margines obscuros ut solent partes cavae, cfr. T. 1. f. 16.

Membranam connectentem, quamquam tenerrimam, adesse non dubito, cum in vasis, quae fenestrata voco, manifesta sit.

59. *Ductus spirales* simplices sunt, recti aut parum flexi, plerumque fasciculati, extremitatibus clausis sibi appositi, vasis fibrosis saepissime comitati, magnitudine et in eodem fasciculo varia.

Non ramosos esse hosce ductus jam olim adfirmavit Malpighius et omnes fere conveniunt auctores. Bernhardi tantum olim repugnavit (Ueb. Pflanzengefäſse p. 30.).

Si non recti sunt, horsum vorsum parumque flexi conspiciuntur.

Rarius solitarii videntur, interdum vero in plantis junioribus ita occurrunt, nisi reliqui nimis parvi aut resecti fuerint.

Extremitatibus sibi esse appositos nec impositos variis in locis conspicere licet. Exemplum habes T. 1. f. 17. e Cacti serpentini caule.

Vasis fibrosis plerumque stipati sunt, et cum his *fasciculos ligni* seu *lignosos* constituunt. In partibus tenerioribus absque vasis fibrosis parenchymati videntur impositi.

Fasciculi ligni ramosi fiunt, dum ductus cum vasis fibrosis ad latus flectuntur, et hoc modo a reliquis partim separantur. Novi quoque accrescunt ductus et nova vasa fibrosa, ut rami sibi additi semper crassiores sint trunco.

Magni sunt in succulentis, minores in siccioribus, minimi non solum in siccissimis, sed quoque aquaticis variis.

Majores in medio fasciculi quidem positi sunt, (interdum unicus tantum maximus) saepe vero majores minoribus segregantur, ut e pluribus videatur compositus fasciculus.

In junioribus partibus sane minores sunt.

60. *Tubuli spirales* simplices sunt aut multiplices, plerumque integri, rarius ramosi, sinistrorsum aut dextrorsum torti, ampliores aut angustiores, gyris arctis aut laxis,

magis minusve cohaerentibus, a ductibus rarissime soluti.

Plerumque simplices sunt, i. e. unicus tantum simul contortus est. Duplicem primus vidit Sprengel (Anl. Ed. 1. p. 6.), tum Mirbel (Hist. d. veget. p. 66.), Bernhardi 7—8 pluresve observavit (Ueb. Pflanzengef. p. 24.), Treviranus 8—10 (V. inw. Bau p. 35. t. 1. f. 8.) Kieser 12—15. (Phytot. p. 111.) et ipse vidi. Tot nempe tubuli simul convolvuntur.

Ramosos primus indicavit Moldenhauer (Beytr. p. 208. 245.), cfr. T. 1. f. 18. b. e radice Strelitziae Reginae.

Gyros saepe in eodem fasciculos et dextrorsum et sinistrorsum flexos vidi (Grundl. p. 52.).

Magnitudo varia, in majoribus ductibus major. Minutiem computat Sprengel (V. Bau d. Gew. p. 233.).

Gyri in eodem fasciculo laxi et arcti. Laxos non esse divulsos, probat ipsorum aequalis distantia, cfr. T. 1. f. 16. e caule Cacti serpentini.

Gyri in multis levissime cohaerent, ut facillime devolvantur, in aliis minus. In Graminibus non devolvi adserit Rudolphi (Anl. p. 191.) at non in omnibus Sprengelius (V. Bau d. G. p. 118.).

In petalis ductus deserere videntur, certo id fieri videmus in membrana interna semi-

num Casuarinae. Cfr. vero Kieser Phytot. p. 102.

61. Tubuli spirales varias subeunt mutationes, unde *vasa* sic dicta *scalariformia*, *porosa* et *reticulata* oriuntur, *spuria* vocanda.

Mutationes hasce nonnisi in vasis majoribus rite conspicere licet. Exemplum proposui e radicibus tuberosis Strelitziae Reginae T. [illegible] f. 18. 19. et 20. T. [illegible] f. 22. aliudque adjunxi e caule Cacti serpentini T. [illegible] f. 21.

Oriuntur primo loco dilatationes tubulorum, instar vesicularum aa, variis in locis, semper vero in seriebus longitudinalibus. Sunt quasi ramificationes imperfectae et vidi tubulum ramosum b hisce vesiculis proxime adpositum. Saepe in eadem serie tubuli interrumpuntur absque vesiculis interpositis c. Coalescit tubulus superior cum inferiore, aut in alterutro latere d, aut in utroque e. Hinc oriuntur fibrae longitudinales f. Habemus igitur loca pellucida ex interstitiis tubulorum gg oriunda, habemus alia ex ipsis tubulis orta aa. Tandem e tubulis tantummodo puncta supersunt, quibus evanescentibus vas spirale a fibroso aegre distinguitur. Tum manifesta fit membrana ob pelluciditatem et teneritatem, alias non ita facile observanda. Vasa in figuris exhibita maxima erant, ita ut

paries oppositus in conspectum non prodierit et objecta turbaverit.

Omnes istae formae T. 1. f. 18. 19. T. 2. f. 22. auctores ad vasa scalariformia referunt. Hedwig (de fibr. veget. et an. ortu p. 25. 26.) non obscure describit e vasis spiralibus oriunda et quidem obstructione. Sprengel nomen dedit et e spiralibus oriri putat (Anleit. Ed. 1. p. 104.). Nec minus Rudolphi (Anat. p. 187—190.). Cfr. Grundl. p. 53. E vasis spiralibus non esse exorta et strias transversas esse prominentias Bernhardi adfirmat (Ueb. Pflanzengef. p. 26. 33.). Vidit ejusmodi vasa devoluta (l. c. p. 25.). Non minus devoluta vidit G. C. Treviranus et strias prominentias esse probare studet (Verm. Schrift. 1. p. 152.), L. C. Treviranus e vasis spiralibus non exorta, et strias rimas esse marginibus tumidis praeditas adfirmat (V. inw. Bau. Abschn. 3. 4.). Mirbel vasa spiralia spuria (fausses trachées) appellat et e vasis spiralibus non exorta adserit, striasque similiter rimas esse putat (Hist. nat. 1. p. 64. 65. Exp. p. 72. 80. 148. 190. 196. seqq. 219. seqq. 223. seqq.). Secundum Moldenhauerum sunt vasa spiralia fibris longitudinalibus praedita, quibus forma peculiaris adscribenda. Quae vasa spiralia hisce fibris destituta sint, numquam in vasa scalariformia abire (Beytr. p. 250. 262.) Kieser vasa haecce non scalariformia, sed retiformia appellat et e ramificatione fibrarum

ex-

exorta esse adfirmat (Phytot. p. **108. 117.**) fibras enim longitudinales omnino negat. Ante Moldenhauerum fibras longitudinales horum vasorum indicarunt Grew (Anatomy of plants p. **73. 121.**), Reichel (d. vas. spiral. p. **11.**), Rudolphi (Anat. p. **199.**), quos ipse laudat Moldenhauerus. Nunc a Moldenhaueri sententia de hisce vasis vix recedit Sprengel (Anl. z. Kenntn. d. Gew. Ed. **2.** p. **33. 34.**).

E supradictis patet, cur alii auctores hisce vasis rimas adscripserint, interstitia prae oculis habentes tubulorum, alii prominentias, residua tubulorum respicientes, alii utrasque, uti Treviranus (V. inw. Bau. p. **61.**).

Vasa porosa Mirbelius tubos porosos (tubes poreux) vocat, quia poris referta sint. E spiralibus non oriri et non differre a vasis specialibus spuriis seu scalariformibus (Hist. nat. p. **65.** Expos. p. **70. 137.** seqq. **164.** seqq. **171.** seqq. **191.**). Treviranus (V. inw. Bau p. **61.**) in his prominentias indicavit et poros, cfr. et Beytr. p. **16.**). Bernhardi (Ueb. Pflanzengef. p. **26. 33.**) a scalariformibus non distinguit, et Moldenhauerus a scalariformibus parum differre adserit (Beytr. p. **268. 269.**), cui adsentit nuper Sprengelius (Anl. Ed. **2.** p. **33.** seqq.). Kieser distinguit vasa porosa et esse vasa spiralia simplicia aut retiformia membrana porosa praedita (Phytot. p. **122.**). Oriri ex annularibus (p. **116. 123.**) nec non e spiralibus et retiformibus (p. **122**), at in libro primitiva videri (p. **123.**). Mem-

branam porosam serius oriri et duobus saepe vasis communem esse (p. 126.).

Vasa porosa vera indicat Moldenhauerus (Beytr. p. 289.) in Pinis. Sed cellulae mihi videntur, de quibus dixi §. 8.

In Ulice vasa spiralia vix mutari recte ait Kieser (Phytot. p. 147.).

62. *Vasa annularia* e tubulorum annulis integris constant membrana connexis.

Primus vidit Babel (Sprengel) in Diss. de gramin. structura. Hal. 1803. et Tab. 2. exhibuit. Tum descripsit Bernhardi in opusculo: Ueber Pflanzengefäſse u. eine neue Art derselben. Erfurt 1805. Oriri e vasis spiralibus interruptione ipse olim dixi (Grundl. p. 61.). Accedunt Rudolphi (Anat. p. 198.), Sprengel (V. Bau p. 147.) et nuperrime idem (Anleit. z. Kenntn. d. Gew. Ed. 2. p. 33.). Naturam, quae creaverit, non rumpere, nec respiciendum esse ad hanc sententiam, in Solani tuberosi ramis cito excretis non adesse Schultz (Die Natur d. Pflanze. Berl. 1823. 1. p. 425.). At alma mater contextum cellulosum in fistulosis caulibus semper rumpit et caulis perennis quotannis perit, et abortu persaepe nascuntur liberi.

Male exposuit, et quae de his disputata erant inter Germanos plane ignoravit Palisot

d. Beauvois Ess. d'Agrostograph. Par. 1812. p. XVI. t. 2. f. 10.

Annulos primitivas esse formas nec dilaceratione oriri accuratis observationibus potius probare studuit Moldenhauer (Beytr. p. 188. 195.) At gyros sibi adnasci antequam in annulos rumpantur, manifestum est, alias devolverentur.

Quomodo vas spirale in longitudinem accrescat, vix dicas, nisi ita ut gyri laxiores fiant aut rumpantur in annulos, aut alias mutationes subeant. Alia itaque vasa et in eodem fasciculo laxiora fiunt, alia annularia, alia in formam spuriam transeunt, tandem quoque spirae oblitterantur. Intussusceptione omnia nutriri concedimus, sed et hac forma spiralis eadem permanere nequit.

63. *Vasa moniliformia* **sunt vasa spiralia integra aut spuria striis transversis aut obliquis notata, et ad striam saepe flexa.**

Malpighi haec vasa jam vidit et exhibuit (Oper. omn. t. 1. f. 21. 29.). Primus distinxit et nomine proprio, vaisseaux en chapelet, appellavit Mirbel (Annal. d. Mus. 5. p. 83. t. 8.). Non mutari (Expos. p. 184.), veris septis esse distincta (ibid. p. 79.) et in his origo e cellulis luculenta (p. 79. 184.). Corpuscula vermiformia vocat Treviranus (V. inw.

Bau. Absch. 7.) e cellulis oriunda in vasa mutatis. Cfr. et p. 68. et ejusd. Beytr. p. 22. Moldenhauer contractione oriri (Beytr. p. 189 seqq.), cui Kieser adsentit (Phytot. p. 133.). Vasis adjacentibus et cellulis inflecti et inde contrahi probare studui (Grundl. p. 59. Nachtr. p. 13.). Consentit Sprengel (Anl. Ed. 2. p. 34. 35.). Strias obscuras non esse septa monstravi Grundl. p. 59., nam liquores colorati facile per haec loca transeunt.

Cellulae fibras spirales continentes in Taxo, quarum mentio fit apud Kieserum (Phytot. p. 57. 58.) quantum equidem video, hujus loci sunt.

Cum in plantulis modo exortis, in ramulis junioribus non conspiciantur, sed in adultis praesertim cito crassitie auctis, cum ad nodos frequentissima sint, cum striae subinde totum vas non transeant, saepe vero plura simul cfr. T. [illegible] f. 33. non dubito oriri a partium vicinarum pressione, quibus plicae aut inflexiones producantur. Exposui formas vasorum Balsaminae in radicula post diem T. [illegible] f. 32., in caule post diem ibid. T. [illegible] f. 30., radiculae post 14 dies T. 4. f. 31., caulis post 14. dies f. 33.

64. Vasa spiralia tam vera quam spuria *magnitudine* variant; in Filicibus adsunt, in Najadibus, Muscis et Cryptophytis *deficiunt*.

Magna sunt in plantis succulentis, minora in siccioribus, minima in Coniferis quibusdam et Aquaticis.

In Pini speciebus tam parva sunt, ut multi auctores his denegaverint, e. g. Fränzel (Ueb. Aufsteigen des Saftes in d. Bäumen p. 198.), Rudolphi (Anat. p. 192.), Bernhardi (Ueber Pflanzengef. p. 11.). Inveni in turionibus Pinorum (Grundl. p. 66.) nam non solum minima sunt, sed quoque cito mutantur, ita ut a vasis fibrosis non distinguas. In reliquis Coniferis omnibus, et Dammara, Belide, Araucaria inveni, quamquam parva sint.

In Rusco aculeato minima quoque sunt, cui denegavit Bernhardi (Ueb. Pflanzengef. p. 12.), sed in ramis junioribus vidi (Grundl. p. 66.). In Visco utique adsunt, simili modo ac in aliis plantis mutanda (Cfr. Kieser Phytotom. p. 147.).

Parva quoque sunt in Aquaticis, Potamagitone, Myriophyllo, Zannichellia, Ranunculo aquatili. Generibus duobus prioribus denegavit Rudolphi (Anat. p. 192.) sed habent (Grundl. p. 65.).

Desunt Najadi, Cauliniae, Ceratophyllo, Zosterae, Lemnae, Charae, quas itaque voce generali Najades dixerim, nisi Chara separanda fuerit.

In Filicibus adesse omnes conveniunt.

Muscis desunt; de iis, quae Moldenhauer in Sphagno obtusifolio indicavit, (Beytr. p. 210.) infra dicetur.

Lichenibus, Algis, Fungis omnino desunt; Cryptophytorum nomine has plantas distinguo.

65. *Vasa propria* succum lacteum aut flavum, si adfuerit, vehunt; si defuerit, limpidum hyalinum, constrictionibus magis minusque frequentibus dignoscenda, extremitatibus sibi apposita non ramosa.

Succus coloratus plantarum Botanicis ansam praebuit de vasis plantarum loquendi, cfr. Andr. Spigelii Isagogen in rem herbariam. Patav. 1606. 4. Oper. Amst. 1640. fol. L. 1. c. 3. Mariotte Essai d. Physiq. 1. Ess. Par. 1697. 12mo p. 64. 72.

Hill (Construct. of timber p. 78.) vasa propria non male indicavit.

Bernhardi (Ueb. Pflanzengef. p. 54.) varias de his observationes tradidit, sed ad vasa propria Pinorum tantum respexit. Sprengel olim (Anleit. z. Kenntn. d. Gew. Ed. 1.) neglexit. Equidem lacunas intra telam cellulosam excavatas esse putavi (Grundl. p. 89.). Treviranus ad meatus intercellulares refert (V. inw. Bau p. 72.) tum vero observationes quasdam addidit accuratas (Beytr. p. 41.), Mirbel cum vasis fibrosis confudit (Expos. p. 250. 367.), Kieser ad meatus intercellulares refert Trevirani sequens sententiam, quam

hic in priore libro exposuit, novissimas non curans observationes (Phytot. p. 80.). Novissime quoque Sprengel (Anleit. Ed. 2. p. 24.) ad contextum cellulosum retulit, obiter de his loquens. Tubos fibrosos proprium secernere succum G. C. Treviranus. (Verm. Schr. 1. p. 118.). Optime de his disseruit Moldenhauer (Beytr. p. 131. seqq.).

Si succum coloratum non vehunt, dignoscuntur succo limpido ea copia ex ipsis emanante, qua e cellulis dissectis numquam emanat. In partibus subterraneis facillime distinguuntur a reliquis vasis ob magnitudinem, in superioribus vero cellulis seriatis tam similes apparent, ut vix agnoscas. Quae succum flavum fundunt, facile conspiciuntur cum vero partibus vicinis proxime accumbant, interstitiis cellularum simillima evadunt. In Pinis appositae lacunae vasa propria vera obscurant, uti lumen majus obscurat minus.

In radice et caulibus subterraneis per corticem tantum decurrunt, fasciculati, maximi, optime conspicui. Habes e caule Asclepiae syriacae T. 2. f. 26., e radice Papaveris somniferi T. 2. f. 25., similes e radice Euphorbiae villosae. Versus superiores caulis partes magis ligno appropinquantur, solitaria interdum evadunt, et tandem ligni fasciculos utrinque comitantur. In foliis, calyce, pericarpiis ligni fasciculos comitantur, utrinque decurrentes, et cum his rete sistunt vasculosum. At ramosi non sunt, sed

extremitatibus appositis continuantur et flectione ramos exhibent. In Euphorbiarum succo lacteo crystallulos prismaticas Rafn. primus reperit.

Succus globulos continet minimos, amylaceis multo minores, instar sanguinis, quos primus indicavit Rafn (Entw. ein. Pflanzenphysiolog. p. 87. §. 63. seqq.).

66. *Receptacula succi* sunt lacunae in contextu celluloso succo colorato aut fluido aut semifluido repletae, *cryptae* sunt cellulae solitariae aut congregatae ejusmodi succo repletae.

Receptacula succi in variis plantis reperiuntur. Descripsi e Lysimachia punctata (Grundl. p. 90.). Occurrunt in radicibus Umbellatarum, e. g. Archangelica, sub epidermide foliorum Iuniperi et in multis aliis plantis. Tunicam propriam habere asserit Moldenhauer (Beytr. p. 163.), at e cellulis constare. Oriri e ductibus intercellularibus Kieser (Phytot. p. 82.).

Succum varii coloris continent, plerumque fuscum, non raro siccum, ut receptaculum non repleat.

Cellulae cryptarum a vicinis cellulis colore et saepe magnitudine differunt. Inve-

niuntur cryptae in variis plantarum partibus, e. g. in radice Zingiberis.

67. *Musci* alienatae sunt plantae defectu vasorum spiralium, Lichenes, Algae, Fungi, quos *Cryptophyta* dicas, abnormes sunt non solum vasorum spiralium defectu, sed aliena quoque contextus cellulosi structura.

Filices habent contextum cellulosum manifestum, interdum vero circa vasa fuscum.

Musci contextum cellulosum habent non minus manifestum, cellulasque magnas. Praesertim interstitia cellularum magna videntur. Oriuntur vero, quia cellulae prismaticae lumine suo versus superficiem conversae sunt, unde parietes lati apparent, quod in plantis normalibus quoque accidit, praesertim in bracteis.

Singulares cellulas in foliis Sphagni obtusifolii detexit Moldenhauer (Beytr. p. 210.) nempe fibris spiraliter ductis repletas. Cellulae mihi compositae videntur et fibrae margines parietum cellularum minorum, qui parietes irregulariter positi varia directione majorem cellulam dissepiunt.

Lichenes foliacei et stipites gerentes habent epidermidem e cellulis minutis subglobosis compositam, farctam fibris seu potius

tubulis siccis varie contortis. Interdum septa ostendunt, sed minime semper et rariora. (Cfr. Kieser Phytot. p. 57. 58.). Granula minuta nec aqua nec alcohole solubilia extus et intus inspersa sunt. Lichenes crustacei e cellulis minutis subglobosis congestis irregularibus compositi sunt.

Fuci habent epidermidem e cellulis minutis subglobosis contextam, farctam tubulis varie intortis gelatinosis. Confervae, si sporas abnormium plantarum excipias, solae inter plantas membranas ostendunt e cellulis non compositas. Hae aut tubulum integrum formant, aut septis transversis discretum. Ductus spiraliter convoluti in Conjugata Vaucheri initia sistunt vasorum spiralium. Granula ubique inspersa apparent.

Scleromycetes e tubulis cellulisque constant subglobosis aggregatis coalitis obscurisque. Sporae intra thecas membranaceas positae sunt, ipsae e tunica membranacea factae.

Sarcomycetes e vasis fibrosis componuntur coalitis, inspersis cellulis majoribus, quae interdum totam compagem formant. Thecas habent uti praecedentes. Cinguntur thallo floccoso.

Gasteromycetes habent tunicam e cellulis subglobosis irregularibus compositam.

Gymnomycetes stroma ostendunt e tubulis cellulisque constans arcte connexis coalitis ut difficillime extricentur. Sporidia habent sporis praecedentium similia. Hyphomy-

cetes, exceptis sporidiis sporangiisve, constant e floccis seu tubulis simplicibus, aut ramosis, continuis aut septatis.

68. *Functio contextus cellulosi* est conservare, promovere et praeparare succos, *vasorum fibrosorum* adducere succos nutritios, *vasorum spiralium* respiratio, *vasorum propriorum* secretio succi stimulantis.

Functio contextus cellulosi, parenchymatis et prosenchymatis non dubia est. Conservant succum, nam eo turgent; promovent, nam mediae cellulae in cortice crassiore, ubi nulla vasa vicina sunt succo turgent; praeparant, nam videmus cellulas solitarias aut paucas aggregatas succo repletas colorato, cum reliquae circum circa decolores sint. Et amyli granula, et chlorophyllum in cellulis deposita praeparationem probant.

De vasis fibrosis post Malpighium, qui veram functionem non ignoravit (v. §. 10.) dubitarunt viri docti. Multi neglexerunt, aut qui fibras putaverint, uti Medicus, aut qui succum nutritium in vasis spiralibus vehi putant (v. infra), aut qui succum in meatibus intercellularibus distribui autumant, uti Treviranus et Kieser (v. §. 4.). Sententiam, succum nutritium vehere vasa fibrosa post Malpighium restitui (Nachträge. Heft 2. p. 14.).

Secutus est Sprengelius (V. Bau p. 423. Anl. Ed. 2. p. 25.).

Cum longissima sint haecce vasa, celerius in ipsis succus adscendere potest. Frequentissima sunt in cortice interiore et ligno exteriore, ubi maxima copia succi adsurgit; distribuuntur per fasciculos lignosos in omnes partes quae succo nutritio indigent. Et vidi lignum et medullam gelu destructa, folia tamen explicata, quia cortex integer perstiterit, ubi nulla vasa spiralia. Parenchyma vehere succos nutritios vix credendum, cum nimis septis transversis interruptum sit. Transsudant quidem succi et in vasis fibrosis ubi extremitatibus sibi accumbunt, at multo rarius id accidit. In meatibus cellularibus labi succum non crediderim, cum in multis locis non existant. Et refellunt arbores, quarum rami eo potissimum latere increscunt, quo radix optime viget.

Vasa spiralia tracheas vocavit Malpighi et aërem inesse dixit (Op. omn. L. 13. p. 15.) Vere repleta esse, aestate vacua putavit Grew (Anat. of fruits p. 124.). Qui liquoribus coloratis impleverunt, vasa putarunt succigera. Quibus inter recentiores adsentiunt Mirbel (Exp. p. 85.), Moldenhauer (Beytr. p. 317. seqq.) qui tracheas insectorum simillimas aërem non trahere contra omnes observatores adfirmat (ibid. p. 304.), nec non Schultz (D. Natur d. Pflanze 1. p. 483.). Magis aërem vehere Bernhardi dixit (Ueb. Pflanzengef. p. 44.

45.), aquam aëriformem Treviranus (V. inw. Bau. p. 103.). Tracheas esse adfirmavi (Nachtr. Heft 2. p. 25.). Accedit Kieser (Phytot. p. 107.). Aërem extricare Sprengelius putat (Anleit. Ed. 2. p. 36.).

Nil refert, an liquores coloratos propellant nec ne. Nec attrahunt, nisi corrupta fuerint (Grundl. p. 72.). Non audiendi, qui radices e terra evellunt et liquoribus coloratis imponunt. Vasa haecce lumine magno praedita liquorem non fundunt, qui e vasis propriis emanans facile conspicitur. Pini vasa spiralia minima habent, aliae plantae nulla, quae optime nutriuntur.

Cum Hedwigio tubulum spiralem succum, ductum vero aërem vehere puto, sed eum succum nutritium qui aëris ope in ductu contenti praeparandus sit.

Vasa propria succum secretum continere probat color hujus succi saepissime insignis.

IV.

RADIX.

69. **Ad *Radicem* pertinent omnes plantae partes deorsum crescentes.**

Radix est pars plantae inferior, quae intra corpus solidius, quod plantae sedem praebet, abdita et alimento attrahendo destinata est. *Iung. Isagog. phytoscop. c.* 2. §. 1.

Radix est alimentum hauriens pars. *Linn. Ph. bot.* §. 80. Num sola alimenta haurit?

Radix est pars plantae, quae terrae innascitur *Ludwig Instit. regn. veget.* 32. Lemna habet radiculas in aqua propendentes.

Radix est pars plantae fibrillis obtecta alimenta sugentibus. *Hedwig Sammlung sein. zerstreut. Aufsätze* 1. *p.* 59.

Radix est pars plerumque perpendicularis teres, inferne attenuata alba aut fusca, basi caulis imposita. *Bernhardi Anleit. z. Kenntn. d. Pfl. p.* 82.

Radix est inferior plantae pars, quae sub terra plerumque condita, semper versus centrum terrae descendere nititur. *De Candolle Theoret. Botan. versio Roemeri. T.* 2. *f.* 2. *p.* 483.

Radix est continuatio caulis, quae plantam intra terram figit *Sprengel Anleit. Ed.* 2. *p.* 37.

Radix est pars plantae deorsum directa. *Wilbrand Handb.* 1. *p.* 64.

Radix est pars descendens, subterranea, centripeta, qua planta mediate aut immediate terrae infigitur. *Nees Handb.* 1. *p.* 137.

Definitionem supra allatam dedi in *Grundlehren d. Anat. u. Physiol. d. Pfl. p.* 125.

Deorsum crescit, quod crescendo infra planum horizontale descendere nititur.

Radix ad partes plantae suffultorias pertinet.

70. *Radix vera* **componitur e ligno medium occupante, ambiente cortice, medulla nulla aut versus apicem deficiente.**

Differt radix a caule eo, quod in hoc medulla versus apicem augeatur. Est itaque radix vera pars propria a reliquis structura differens, spuria vero non nisi apophyses prolongationesque reliquae plantae sistit. Radix notha sunt pili radicis vicibus fungentes.

Modum, quo medulla subito cessat in radice, jam Malpighius exhibuit (Opp. L. B. p. 146. t. 30. f. 48. 119.); primus vero indicavit Schmiedelius (in Epist. ad Burmann. adject. hujus Diss. de Geraniis L. B. 1759. 4). Tum Medicus rem fuse exposuit (Beytr. z.

Pflanzenanatomie. Leipz. 1799. 2. Heft.). At inveniri medullam in radice Impatientis Balsaminae Bernhardius objecit (Ueb. Pflanzengefäfse p. 20.). Sunt utique plantae, quarum radices jam a prima aetate medulla instructae sunt, at paucae, inter quas singulare exemplum sistit Impatiens Balsamina. In plerisque medulla serius intrat, aut subito prope basin cessat, aut longius instar fili in medio excurrens.

71. *Radix stricte sic dicta* **in basi caulis invenitur et partem per se constituit; oriuntur vero et radiculae in aliis partibus, praesertim in caule.**

Radix *integra* vocanda, quae caulem continuat, basi haud divisa, radix *composita,* quae constat e radiculis pluribus e basi caulis prodeuntibus. Haec vulgo fibrosa dicitur, at radiculae non raro crassissimae sunt, et termini, *rad. fibrosa* et *capillaris* de his tantum adhibendi, quae radiculas tenues et tenuissimas habent. Illam palarem quoque dicunt (Pfahlwurzel germanice) at est, quae prope basin dividatur.

Radiculae structuram radicis habent, nec est alia differentia inter radiculas et radices, nisi quod illae simul plures exoriantur.

In omnibus Monocotyledoneis radix est composita (Grundlehr. p. 127.). Sunt vero

et

et Dicotyledoneae, quae radicem habent compositam, e. g. Ranunculaceae plures.

Radiculae radicis compositae quotannis pereunt; tunc novae supra illas prodeunt, quod in bulbosis et tuberosis optime conspicitur. Sic caulis intra terram demergi videtur. Radiculae hoc modo enatae et quasi sursum progredientes gemmas plerumque comitantur, ut planta, humo quotannis accumulata non demergatur.

In stolonibus radicantibus et tuberascentibus, praesertim ad annulos nodosve, ubi non raro vaginae foliares, enascuntur.

In caule, omnibus quidem in locis, praecipue vero ad nodos foliaque. Hoc fieri solet si caulis decumbit terramque tangit, aut si casu arteve terra cauli admota est. Saepe cum radiculis simul gemma explicatur. In aqua semper ad nodos proveniunt, nec tamen in omnibus, sed in aquaticis tantum et paludosis.

Folia, praesertim succulenta, resecta et terrae immissa radiculas proferunt simulque gemmam. Oritur gemma plerumque e nervo primario. Hinc ars arbores e foliis educandi (Thümmig's Erst. Vers. ein. gründlich. Erläuter. d. merkwürd. Begebenh. d. Natur. Hal. 1735. 8. Knight Phil. Transact. 1816. p. 290.). Nunc multae plantae in Hortis botanicis per folia propagantur. Radiculae in foliis humi prostratis enatae interdum observatae sunt. Cfr. Naumburg Römers Archiv

T. 4. p. 14. Bryophylli calycini folium humo impositum ad crenas marginis ubique radiculas gemmasque emittit.

Radiculae sic dictae *aëreae* in caulibus plantarum quarundam et ramis, praesertim ad nodos supra terram oriuntur et deorsum crescunt, donec terram intraverint. Interdum firmae evadunt, ut caulem fulciant, e. g. in Pandano etc. Radiculae aëreae rariores existunt in climatibus frigidis, frequentiores in calidis, et in quibusdam praesertim generibus, Rhizophora, Ficu, Potho, aliisque. Crassiores sunt radiculis subterraneis; et superiores radiculas inferioribus crassiores esse observavit Du Hamel (Phys. d. arbr. L. 1. ch. 5.).

72. Radix constat praesertim e *fasciculo lignoso*, quem ambit *parenchyma*.

Parenchyma ambiens cortex vocatur.

Corticis cellulae in superficie et ambitu breviores esse solent, versus lignum cylindricae et longiores fiunt et saepe in strato corticis intimo vasa fibrosa evadunt, cellulis brevibus interceptis. Saepe stratum hocce vasorum fibrosorum tenue est, saepe, praesertim in radicibus carnosis, plane deficit. Cellulae secundum series longitudinales dispositae sunt, excepta superficie, ubi non raro transversales, praesertim in radicibus crassioribus inveniuntur.

In radice adulta et crassiore corticis stratum extimum tenerius fit, fuscum et tandem separatur. Ceterum epidermis in radice non distincta est, nec deglubi potest.

Cortex aut crassior est ligno, aut tenuior. Variae est substantiae, aut carnosus seu succulentus, aut durus atque lignosus, aut suberosus, aut amylo dense stipatus et inde fere grumosus.

Radicularum et radicis plane eadem est structura. Sunt radiculae cortice carnoso crassissimo, ut in Strelitzia Reginae.

Lignum radicis concentrice crescit. Radii constant e vasis fibrosis, aut prosenchymate, quibus immixti sunt fasciculi vasorum spiralium. Areas replet prosenchyma, aut saepius parenchyma. In junioribus areae parvae sunt, in adultis carnosis vero maximae esse solent, ut lignum medullam mentiatur, e. g. in radice Cochleariae Armoraciae (cfr. Voigts Handb. d. Botan. p. 25.). In lignosis radii densius positi sunt. Semper vero in adultis radii plures accedunt. Saepe radii flexuosi fiunt, quod in radice Arctii Bardanae non raro cernere licet.

Radii ex ligno in corticem saepe non interrupti transeunt. In ligno et in cortice radii non recta descendunt, sed in segmento longitudinali opus reticulatum efficiunt.

Medulla semper e parenchymate composita est. Intrat medulla radicem, si caule aucto simul extenditur radix.

73. **Radix, radiculave, aut *simplex* est, aut *ramosa*, et saepissime *fibrillosa*.**

Fibrillae habent structuram ramorum, et rami ramulive non raro in fibrillas exeunt, at fibrillae plerumque emoriuntur, antequam ramuli fiunt. Autumno et hyeme fibrillae praesertim oriuntur. Non quotannis perire uti voluit du Hamel (Physiq. d. arbr. 2. p. 108.) Sprengelius secundum Slevogtium adfirmat (v. Bau d. Gew. p. 408.). Ad minimam fibrillam lignum per corticem crassissimum transit.

Fibrillas distinxit Ludwig (Institut. regn. veg. §. 53.). Cum radiculis confunduntur post Linnaeum (Ph. bot. 80.).

R. *simplicissima* est, quae ne fibrillas quidem habet, uti Lemnae radiculae et aliae aquaticarum.

R. *simplex*, quae fibrillas habet, nec ramulos.

R. *ramosa*, ramos habet, unde *multiramosa, parumramosa, longeramosa, breviramosa, subramosa* i. e. vix ramosa.

R. *ramosior, ramosissima*, quae ramos multos habet, eosque valde divisos.

R. *fasciculato-ramosa*, quae prope basin jamjam ramos emittit, *palari-ramosa*, quae longius e basi ramos emittit.

Ramositas radicis efficitur 1) ab affinitate naturali; transit enim partitio ad radicem compositam Monocotyledonearum simplicio-

rem formam; 2) a solo; obstacula ramos producunt, qui in solo arenoso non emittuntur, dein quoque solum fertile ramos elicit, maxime aqua (Du Hamel. Ph. d. arbr. L. 1. C. 5. A. 1.) Knight Phil. Transact. 1811. p. 209.).

74. Radicis *forma* vulgata est conica sensim decrescens.

Radix numquam angulos habet plures; unicum tantum rarius conspicies, unde radix fit *carinata*, e. g. rad. Polygalae Senegae. Quae radix angulata videtur ad stolones pertinet.

R. *globosa*, *ovalis*, *oblonga*, *napiformis* et si longior fuerit, fusiformis Auct. melius *rapiformis* dicenda, *cylindracea* etc.

R. *aequata* vulgo conspicitur, rarius *basi*, *medio* aut *apice incrassata*, *nodata* hinc inde protuberantiis majoribus distincta, *nodulosa*, protuberantiis plurimis obsita, uti rad. Ipecacuanhae, rarius *tuberculosa* aut *verruculosa*.

Multae formae ab Auctoribus radici tribuuntur, quae caulium, stolonum subterraneorum aut rhizomatum sunt.

Variae quoque oriuntur formae radicum in perennibus, aut cum nova oritur proles, aut cum senior radix tota aut pro parte perit. Sic radix *multiceps* fit a gemmis ad basin pluribus enatis, sic *praemorsa*, ob apicem emortuum, sic pars media et maxima radicis non raro prior putrescit etc.

75. **Radicis *directio media* in locis planis horizonti perpendicularis aut fere perpendicularis est; in acclivibus vero sursum tendit.**

Directio media aut inter radiculas aut inter ramos radicis, ipsiusque flexuras sumitur. Ad directionem mediam radicis respiciendum est, si de directione in genere loquitur.

Radicem in acclivibus ad medium acclivitatis angulum sursum crescere olim adfirmavit Doederlein (Hannöverisch. Gel. Anzeig. 1753. St. 6. Rosenthals mathemat. Encyclop. T. 1. p. 98.). Observationes hac de re, praesertim in radicibus integris institui et (Nachtr. z. d. Grundlehr. d. Anatom. p. 40.) exposui. Ubi acclivitas major est, angulus crescendi angulum dimidium acclivitatis paullo superat, ubi minor est angulus iste dimidio minor est. De hac directione cfr. infra V.

R. *perpendicularis,* quae recta descendit et simul simplex est, *descendens,* quae cum omnibus ramis descendit, *superficialis,* cujus rami superiores longiores partiti sub terrae superficie proserpunt (germ. Thauwurzel), *procurrens,* cujus rami quidam superiores sub superficie longe procurrunt.

Per se considerata est r. recta, flexa, plerumque vage flexa, flexuosa, flexuosissima. Sic quoque rami et radiculae, qui recti, flexi,

implexi, implicati et contortuplicati. Radix integra plerumque flexuram facit in basi, ubi terram intrat. Aliae magis, aliae minus penetrant terram.

In solo raro magis rectae sunt radices, in densiore magis flectuntur. Ad obstacula sursum et his superatis rursus deorsum crescit, uti jam observavit Krafft (N. Comment. Petrop. 11. p. 147.).

76. **Radix in arboribus et fruticibus lignosis cum caule increscit, in perennibus longitudinem caulis saepe crassitie et ramorum radicularumve copia compensat, in annuis et succulentis a caule superatur; *magnitudo* hinc varia.**

Ab antiquis jamjam temporibus notum est radicem tantum subter terram increscere, quantum caulis supra terram, tam longitudine, quam crassitie. Radix integra ramis quoque augetur, composita radiculis tantum increscit, ut in Palmis.

In eo latere, ubi arbor optime viget, radices quoque increscere du Hamel adfirmat (Phys. d. arbr. L. 1. C. 5. A. 1.). At non semper id fieri Sprengel monet (v. Bau d. Gewächse. p. 386.).

Ad solum quoque respiciendum est. In solo fertili radix magis extenditur et ramosior fit (Knight Phil. Transact. 1811. p. 209.).

In perennibus longitudo varia. *Protensam* vocamus, quae caule longior, *longam*, quae cauli subaequalis, *brevem*, quae multo brevior. *Crassissima* est in Bryonia ubi caulis tenuis, *crassa* in Brassicis ubi folia multa magnaque, *densa*, seu multis radiculis praedita in Graminibus. Si radiculae tenuissimae, radix *capillaris* dicitur, quae praesertim in aquaticis reperitur.

In succulentis radices parvas esse testantur praesertim Cacti.

Sunt quoque plantae annuae, quae longissimae radicibus parvis instructae sunt, uti Cucurbitaceae pleraeque, plantae volubiles etc.

77. *Nexus* radicis cum caule aut *transiens* est, aut *nodatus* s. nodo distinctus, aut *stipatus* s. gemmis discretus.

In plerisque plantis, quae radicem compositam habent, haec gemmis stipata est, ubi cum caule connectitur. Sed non solum in iis, quae radice instructae sunt composita, sed quoque in iis, quae radice gaudent integra et quidem in perennibus, gemmae ad basin caulis reperiuntur, caules secundarios novamque prolem producentes. Petioli superstites gemmam evolutam fuisse indicant, radicemque reddunt comatam.

Nodus aut cum gemmis simul adest, aut absque hisce. Non solum in iis animadver-

titur quae radice gaudent integra, sed quoque in iis quae radice composita.

Oritur nodus in Monocotyledonibus ubi radiculae exeunt, in Dicotyledonibus rarius ubi radix incipit, sed plerumque ubi cotyledones exeunt. Si igitur scapus adest sat magnus cotyledones sustinens, aut crescendo elongatur et explicatur cotyledones elevans, radix fit transiens. Si vero scapus aut nullus adest aut brevis, aut crescendo non elongatur, nodus cotyledonum ad exortum radicis positus est et radicem nodatam reddit.

78. Radix non raro *pilos* profert, *papillasque* in apicibus positas. *Glandulis cutaneae* caret, intus vero interdum *cellularibus simplicibus compositisve* nec non receptaculis succi instructa est.

Pili isti oriri solent, ubi radices earumque ramuli a terra distant, ita ut interstitia vacua intersint. Sunt simplices, recti, subulati, tenues, non septati, non bulbosi. Loco fibrillarum radicem obtegunt, at munere eodem fungi dubito, cum lignum non in ipsas transeat, quod in fibrillas fieri solet. Schrank (v. d. Nebengefäſs. d. Pfl. p. 52.) de his primus accurate loquitur. Hedwig (si recte intellexi) e vasis spiralibus conpositos esse putavit (Samml. sein. zerstreut. Aufsätze 1. p. 76.) quae numquam vidi.

Papillae in apice radicum primum in radiculis Lemnae conspectae sunt, ubi partem calyptratam quaesivere (Sprengel v. Bau d. Gew. p. 393.). Sunt vero apices incrassati, papillis parum prominentibus; lignum enim in medio ad extimum usque apicem continuatur, et cortex non separatus est. In radiculis crassioribus apices similiter at minus intumescunt, papillasque gerunt parum prominentes.

In variis Scitaminearum aliarumque radicibus aromaticis cellulae reperiuntur aut solitariae, aut paucae aggregatae colore flavo fuscoque tinctae, quae resinam continent oleiferam et odoratam. Receptacula succi sunt cavitates resinam oleiferam continentes in cortice radicum, e. g. Angelicae Archangelicae v. s. III. 67.

79. Radix *gemmas* saepe profert in caules explicandas aut ad basin aut in decursu.

Gemmae istae spuriae sunt, tegmentis non indutae nisi imperfectis, nec folio, cum exoriuntur, fultae.

Si radix composita est et cum gemma ad basin exorta novae radiculae oriuntur, planta fit caespitosa s. caespites formans.

Si radix integra est et gemmae ad basin oriuntur, radix primo fit multiceps, tum si radix primaria emoritur, novique rami sub

nova prole oriuntur et sic porro, plantam vocabis extendentem. Tandem planta in medio evanescit, ad latera vero progreditur.

Haec fiunt in plantis perennibus, in plantis annuis vero non raro novae exoriuntur gemmae ad basin radicis, sed nullae radices aut radiculae novae, quae quoque in fruticosis ad gemmas novas vix exeunt.

Radices annuae nec non radiculae radicis compositae numquam gemmas in decursu proferunt; in ramis perennium utique rarae sunt.

Si gemmae in decursu radicis oriuntur planta fit luxurians (wuchernd), quod non solum in perennibus, sed quoque in arboribus, fruticibusque locum habet.

Gemmae in decursu absque medulla exoriuntur ex ipso ligno; ubi vero emergunt, statim lignum in medio extenditur et contextum cellulosum seu medullam intercipit. Ad basin interdum e medulla formantur.

Planta inverti potest ita ut radix caulem sistat et gemmas proferat explicandas. Lignosae plantae huic scopo aptissimae, reliquae facillime exsiccantur. Opus est ut caulis intra terram demersus radiculas cito proferat. Artificium jam dudum notum (Sprengel v Bau p. 383. cfr. Act. Erudit. 1682. p. 158.).

80. Radix *nulla folia* profert aut *periphyllia*, *nullasque alias partes*, nisi rarissime *ampullas*.

Gemmae, uti supra dictum est, absque folio in radice oriuntur et absque his nulla quoque folia in radice observantur. Nec vaginae adsunt, et certissimum signum est, radicem non esse veram, ubi vaginae reperiuntur. Stipulae foliis adstantes non minus desunt.

Nec spinae, nec aculei, nec strigae, nec alia hujusmodi fulcra in radice reperta sunt. Ubi strigae adsunt, signum quoque est, radicem veram non esse. Ramulorum bases in Palmis interdum aculeiformes evadunt, praesertim cum apex fatiscit.

De integumentis supra dictum; pili non raro in radicum ramulis, radiculisque observantur. At clavati non sunt, nec capitati, nec septati.

Ampullae sunt partes sphaeroideae cavae, apertura obliqua, e contextu celluloso compositae, aërem continentes. Labia aperturae ita connivent, ut aërem nonnisi pressione emittant. In plantis aquaticis tantummodo reperiuntur et Utricularia vulgaris tam in radice, quam in foliis habet. U. intermedia nonnisi in radice. Singulares sunt partes denuo examinandae.

81. Metamorphosis radicis fit *radiato ligni* versus peripheriam *incremento*, nec non *ramificatione* absque gemmis.

Incrementum in omnibus corporibus organicis fit extensione omnium partium, nec non novis partibus inter adultas procrescentibus. Sic non solum cellulae et vasa in junioribus plantis minoris sunt diametri, sed novae quoque cellulae inter adultas oriuntur, uti nova vasa inter adulta. Tali modo metamorphosis non fit.

De radiato ligni incremento jam supra dictum est (72). Prosenchyma aut vasa fibrosa (quae ad prosenchyma pertinent) versus peripheriam excrescunt, procrescendo interstitia relinquunt, parenchymate replenda. Vasa fibrosa aut prosenchyma radios formant, seu lineas obscuriores. Radii in segmento longitudinali opus reticulatum efficiunt.

In biennibus aut perennibus novum stratum oritur, inter lignum et corticem exteriorem. Procrescunt radii e ligno exeuntes, areas ut in ipso ligno relinquunt, parenchymate replendas, et combinando saepe figuras varias efformant, ut initium retis et in segmento transversali conspiciatur. V. T. 2. f. 40. segmentum longitudinale e radice Echii vulgaris, parenchyma sistens, areae, cum prosenchymate ad a lineam obscuram constituente. Vasa spiralia in hocce strato non inveni.

Singularem hypothesin de hoc incremento protulit Dutrochet (Memoir. d. Museum T. 7. p. 393.). Figuras e lineis obscurioribus ortas pro partibus peculiaribus habet, productione in medio orta (production mediane) augen-

das. Non vidit vir alias acutus in segmento longitudinali opus reticulatum adesse, quod cum productione ista consistere nequit. Novos exoriri radios inter adultos et areas inde dividi recte observavit. Subtiliorem anatomiam numquam adhibuit, sine qua coecutiunt observatores.

Peculiare est corticis incrementum e stratis non radiatis e mero parenchymate confectis. Hujusmodi plura eodem anno formantur. Primus rem animadvertit Wildenow, tum in eam inquisivi (Grundlehr. p. 133. t. 55.). Sed denuo observanda est.

Ramificatio fit fasciculo lignoso e ligno radicis exorto, corticem penetrante et secum ducente. In minimas fibrillas transit lignum. Oriuntur rami alimento copiosiore at locis indeterminatis, quasi spontaneis. Ubique oriuntur rami, et in partibus resectis (Bülfinger Comment. Acad. Petrop. T. 5. 198.). Si lignum exscinditur, novi rami non oriuntur, at jam enati procrescunt.

Radicem versus apicem praesertim prolongari experimentis constat (Du Hamel Phys. d. arbr. L. 1. Ch. 5. A. 1.). Hoc vero augmento epidermis aut indumentum quoddam non dejicitur, uti vult Dutrochet (l. c.), sed incrassatione tantum id fieri solet.

Non reproducitur pars radicis resecta, sed hujus loco rami augentur (Du Hamel l. c.). Num partes exsectae restituantur mihi ignotum est, puto vero id fieri ut in caule.

82. Anamorphosis radicis est *carnositas, tuberascentia, rhizomatosis.*

Radix *carnosa* fit aut cum cortex praesertim incrassatur, aut cum lignum. Cortex incrassatur aut absque stratis, e. g. in Brassica Rapa, aut stratis e contextu celluloso compositis et sibi superimpositis non radiatis, e. g. in Beta rubra, Ipomoea Ialapa, aut radiato strato apposito (81).

Lignum carnosum fit, cum loco vasorum fibrosorum prosenchymate repletur intra quod fasciculi vasorum spiralium nidulantur. Interdum omnia desunt vasa fibrosa, interdum paucissima vasa spiralia ambiunt. Lignum carnosum radicis medullam refert (72).

Radices seu potius radiculae *tuberascentes* seu *tuberosae* duplicis generis sunt. Aliae bulbiformes sub gemma oriuntur et gemma explicata exsuguntur et pereunt, dum alia radicula tuberosa enascitur. Hujusmodi gemmas Orchideae habent. Altius semper in caulis basi exoritur gemma et sub ista nova radicula tuberascens. Rem bene exposuit Tristan (Mem. du Museum T. 10. p. 46.). Figura est globosa, ovalis, oblonga, integra aut partita et palmata. Constat e fasciculis lignosis per contextum cellulosum separatim ad apicem usque excurrentibus.

Aliae radiculae tuberosae non uni gemmae addictae sunt, nec hac explicata pereunt, sed pro tota planta gemmas et caules subter-

raneos proferente succum conservare videntur. In Monocotyledoneis constant e fasciculis lignosis per contextum cellulosum separatim excurrentibus. Sunt globosae, ovales, oblongae, plerumque basi et apice in radiculam reliquis non crassiorem transeuntes, unde pendulae. Exemplum habes in Hemerocalli flava etc. Ejusmodi radiculae jam ab initio a reliquis medulla differunt.

In Dicotyledoneis medullam habent incrassatam. Sunt varia forma, cylindricae, oblongae, ovales et globosae et saepe pendulae, ut in Monocotyledoneis. Tum vero et ab initio medullares sunt. Exemplum praebet Spiraea Filipendula.

Rhizomatosis fit, si medulla e caule in radicem penetrat, eamque basi in caulem veluti mutat, uti supra jam dictum est. In Dicotyledoneis medulla in medium ligni penetrat illudque quasi extendit, conum sistens intra lignum insertum. Frequens est haec mutatio in radicibus biennibus, interdum quoque perennibus. In Monocotyledoneis alio modo id fieri solet. Fasciculi lignosi in circulum positi sunt intra contextum cellulosam totam radiculam occupantes. Hoc in Palmis vidi. Prima jam aetate hoc modo constructae videntur, et demum loco aliarum radicularum vulgaris formae excrescere.

83. *Rhizoma* est basis caulis intra terram demersa.

Rhi-

Rhizomatis vocabulo primus usus est Ehrhartus (Beytr. z. Naturkunde. 4. p. 44.) in Filicum rhizomate describendo. Tum secuti sunt alii Botanici, partem crassiorem radicis ita vocantes (Bernhardi Handb. d. Bot. p. 82. Willden. Grundr. d. Kräuterk. p. 20.). Non confundatur rhizoma cum stolonibus tuberosis.

Rhizoma fit cum basis caulis secundum omnes dimensiones augetur et ita intra terram demergitur. Aut globosum est, ut in Ranunculis, aut oblongum, ut in Filicibus nostratibus, aut placentiforme, ut in Cyclamine. Plerumque gemmas profert et radiculas, et oritur proprie e gemmis, quae prodire tentant, qua in re tuberibus omnino analogum est.

In Bulbosis, cum bulbi et radiculae adscendunt, pars infima fatiscit aut statim, aut diutius adhaeret, ut in Antholyzis, Babianis.

In Filicibus arboreis rhizoma supra terram adscendere videtur. Caudex quoque Palmarum, Dracaenae, Aloës arborescentis non minus ad rhizoma referri potest, nisi velis huc quoque reducere omnes arborum truncos gemmas absque folio fulciente proferentes.

Radix quoque praemorsa hujus quoque videtur loci. Oritur, cum inferiores exsiccantur folia et radiculae, novis supra hisce exortis unde basi caulis immutata aut putredine corrupta praemorsa videtur.

84. *Rhizoma* et in iis conspicitur, quae radice vera carent. Hujus loco etiam *rhizinae* et *rhizulae* adesse solent.

Rhizoma et ea pars vocari potest, quae in multis Cryptophytis thallum magis minusque lata basi terminat et ipsum solo adfigit, quod praesertim in Fucis variis conspicere licet.

Rarius cum hujusmodi rhizomate, saepius absque isto prolongationes thalli filiformes observantur, quae plantam solo adnectunt. In Lichenibus frondosis totam paginam inferiorem thalli non raro obtegunt, eadem fabrica ac ipse thallus. In Fungis rariores sunt circa basin stipitis seu flocci fructiferi, aut circa ipsum sporangium in orbem positi, non raro in floccos thalli transeuntes, e. g. Mucores quidam (Rhizopodes), Erysibes variae species. Hasce partes *rhizulas* dixerim.

Radix plane deficit in multis Cryptophytis et hujus loco thallus est. Sic in Fungis thallus undique proserpens radicem sistit, sic in Lichenibus crustaceis thallus e gemmulis componitur.

Rhizinas voco eas radiculas, quibus caulis Muscorum intra terram tectus est. Structuram habent pilorum, at nulla septa transversa, colore rubro-fusco plerumque insignes.

85, *Radicantur* plantae aut in *humo*, aut in *aqua*, aut in aliis *corporibus organicis*.

In humo plerasque radicari plantas notissimum est. Huc quoque referendae plantae, quae in rimis rupium aut arborum radicantur, ubi parva humi copia reperitur. Sunt quoque quae in rupibus arenaque ita degunt, ut nulla ibi humus reperiatur. Excrementa animalium quorundam certos alunt fungos, horumque humum sistunt.

In aqua Algae quaedam plane demersae reperiuntur. At phanerophyta aquatica pleraque in fundo aquarum humoque radicantur, nec nisi radiculas superiores in aqua propendentes habent; paucissima, e. g. Lemna, radiculas habent omnes intra aquam submersas.

Plantae parasiticae spuriae radices quidem intra terram agunt, simul vero in caule scandente verrucae prodeunt, radiculas emittentes quae intra plantas alienas figuntur, harumque succum exsugunt. Radix primaria hisce radiculis emissis plerumque moritur, e. g. in Cuscuta (Guettard Mem. de l'Acad. des Scienc. 1744 p. 170., 1746 p. 189.).

Plantae parasiticae verae radices aliis plantis infigunt, plerumque aliis radicibus. Harum germinatio nondum observata est, melius vero Visci a Camerario, du Hamel (Mem. de l'Acad. d. Sc. 1740. p. 483.) et de Candolle,

(Bullet, d. l. Societé philomatique nr. 45. p. 162.). Radiculae oriuntur in semine truncis arborum agglutinato, quae nodos formant e quibus ramuli exeunt in arborum corticem. Liquores coloratos e planta sustinente in parasiticam transire, monstravit Candollius.

E plantis excrescunt Caeomata, Xylomata aliique fungi plantarum vera entophyta.

Animalia emortua earumque partes fungos alunt sibi peculiares, e. g. Chrysalides Isariam crassam, Sphaeriam entomorhizam, ungulae equorum Onygenam equinam etc. In animalibus vivis plantae radicantes non repertae videntur.

86. *Radicis functiones* sunt alimenta haurire, succos conservare in usum futurae prolis et polum cauli oppositum constituere.

Radices alimenta haurire notissimum est et experientia probatum. Fieri per apices ramulorum et fibrillarum experimento probavit Senebier (Physiologie végétale 1. p. 311,) et ante ipsum de la Baisse s. Sarrabat (cfr. du Hamel Ph. d. arbr. L. 5. ch. 2. art. 2.).

Succos in usum futurae prolis conservare radices, testantur succulentae, gemmas emittentes et emissis gemmis fatiscentes. Praesertim vero radices tuberascentes huic scopo inserviunt. Quod Wolfius jam indicavit (Von d. Nutzen der Theile p. 613.).

Cum caulis increscit etiam radix, increscit et vice versa, experientia teste. At modo diverso et quidem opposito increscunt, unde polaritatem radici tribuere poteris.

Plantas cacare, guttis ex apicibus emissis Brugmans auctor est (Coulon Diss. de Lolio. Ultraj. 1785.). Contra hunc pugnat Hedwigius (A. v. Humboldt Aphorism. a. d. chem. Physiol. d. Pflanzen p. 184.). Sane excretio morbosa videtur. Granula sabuli adhaerere ramulis et fibrillis radicis non mirum, cum superficies plantarum ob humorem exsudatum raro sicca sit.

Radices transpirare testatur collapsus postquam ex humo exemtae fuerint. An vero sub terra id fiat, nondum disquisitum est.

V.

CAULIS.

87. Ad *Caulem* pertinent omnes plantae partes sursum crescentes.

Caulis est pars superna, in altitudinem ita exporrecta, ut anteriora a posterioribus, vel dextra a sinistris non differant. *Iung. Isag. phytosc. c.* 2. §. 6. Symmetricam esse partem vult, ut reliquae.

Truncus folia et fructificationem profert. Species ejus sunt sex: Caulis, Culmus, Scapus, Pedunculus, Petiolus, Frons, Stipes; at Ramus pars est. Caulis est truncus proprius herbae, elevat folia fructificationemque *Linn. Philos. bot.* §. 82. Truncus terminus generalis est, et in Zoologia usitatus; in descriptione arborum fere omnes dicunt: caulis arboreus; scapus et pedunculus sunt rami, petiolus ad folia pertinet, frons et stipes sunt plantarum abnormium. Secundum ordines naturales non distinguendi termini, hinc rejiciendi culmus, surculus etc.

Ex parte principe radicis caudex oritur, qui vario modo versus superiora extenditur et in ramos seu partes minores, utplurimum

tamen parti principi similes, vel parum ab ejus fabrica recedentes dividitur, quo reliquas partes plantae eo aptius emittere et sustinere queat. *Ludwig Institut. R. veg.* §. 61. Caudex lignosus durior in arboribus et fruticibus truncus appellatur, mollior et saepe herbaceus in minoribus plantis caulis dicitur *ibid.* §. 63.

Cormus (Stamm) est pars, quae caudici aut trunco imposita est, et plerumque florem fructumque mediate aut immediate gerit. Caulis (Stengel) est cormus teres aut angularis, superne attenuatus, viridis aut fuscus, folia gerens. *Bernhardi Anleit. z. Kenntn. d. Pfl. p.* 83.

Caulis est pars plantae, quae a radice plerumque adscendere nititur, folia floresque gerens. *De Candoll. Theor. Botan. vers. Roemer. T.* 2. *p.* 94.

Caudex adscendens est prolongatio plantae supra terram aut solum in genere. Huc pertinent cormus, inflorescentia, folia cet. Cormus est pars plantam fulciens, inflorescentiam, folia cet. gerens. Hujus species: caudex, truncus, caulis, culmus, scapus, stipes, rachis, podetium, sarmentum, stolo, petiolus, pedunculus, seta, hypha. *Willdenow Grundr. d. Kräuterk. Ed.* 6. §. 14. 15.

Caulis est pars plantae primaria plerumque secundum lineam verticalem adscendens, e quo rami, folia, flores prodeunt. *Sprengel Anleit. z. Kenntn. d. Gew. Ed.* 2. *p.* 52.

Caudex adscendens est pars radici opposita sursum directa plerumque supra terram posita. Caudex adscendens herbarum caulis dicitur, graminum culmus. *Wilbrand Handb. d. Botan.* §. 93. 94.

Caulis est pars adscendens, centrifuga, supra terram constituta, qui extensionem longitudinalem supra terram continuat. *Nees ab Es. Handb. d. Bot.* 1. *p.* 183.

Sursum crescit, quod crescendo supra planum horizontale adscendere tendit. Planum istud horizontale per centrum plantae positum est, ubi caulis sursum, radix deorsum crescit.

Caulis est pars suffultoria, simulque pars caudicis et quidem adscendens.

88. Planta secundum caulem considerata est *unifundis* aut *multifundis*, dein *unicaulis* aut *multicaulis* et quidem *simpliciter*, aut *biformiter multicaulis*.

Differentiae e Iungii Isagog. phytoscop. c. 6. 7. desumtae varias hasce formas optime distinguunt.

Plures habere fundos dicitur planta, vel ob caulis, vel radicis fecunditatem. Ob caulis fecunditatem, si caulis aliqua pars terram aliamve plantae sedem attingens novus fundus fiat et radices deorsum, caulem sursum emittat. Ob radicis fecunditatem fundi plures sunt, si ra-

dicis aliqua portio terrae superficiei vicinior novum caulem sursum, novas fibras sive radiculas deorsum effundit (Iungius).

Unicaulis est, quae ex uno fundo unum caulem sive caudicem profert, multicaulis, quae ex eodem fundo plures caules fundit. Simpliciter multicaulis est, quae plures uno ejusdem indolis fert caules. Biformiter multicaulis, quae diversae indolis caules profert (Iungius).

Caules laterales in planta simpliciter multicauli *cauliculi* vocari possunt.

Biformiter multicaulis planta extra caulem primarium, alios laterales emittit, et quidem duplicis generis, aut sub terra proserpentes donec emergant, folia floresque proferant, quos *stolones* dixerimus, aut supra terram serpentes et non raro radicantes, quos *flagella* vocare licet.

Stolones interdum valde incrassantur et tuberascunt, caule primario abbreviato et brevi permanente. Hosce stolones radices tuberosas vocant aut rhizomata, in Irideis aliisque Monocotyledoneis frequentes.

89. Caulis rarissime indivisus est, saepissime partes sibi similes aut *ramos* profert, et quidem ex apice (per innovationem), aut e gemma in axilla folii, nec non

prope ipsum posita. Ramus saepe ramos emittit et sic porro.

Caulis *simplicissimus*, qui nullos plane ramos profert. Huc referri possent Cynomorium, aliaeque plantae balanophorae. C. *simplex* qui ramos non profert explicatos, foliis instructos e. g. Mammillariae, Melocacti, plantae sic dictae acaules ob caulem brevissimum. C. *excurrens* cujus truncus ad apicem usque extenditur (Pinus), *deliquescens*, qui in ramos deliquescit (Quercus); *multiramosus*, multos ramos proferens, *pauciramosus* s. *subramosus* paucos; *ramosior, ramosissimus*, multos ramos proferens eosque valde ramosos.

Rami ex apice innovationes termino proprio vocantur, et caulis simplex esset, qui tantum ex apice ramum proferret, *prolifer* est, qui plures simul profert (Pinus).

Cauliculi ad basin caulis e gemma absque folio fulciente oriuntur.

Caulis in basi saepe excrescit, gemmasque profert absque folio fulciente in ramos nec in cauliculos explicandas. Hi rami *soboles* vocandi, cum indolem habeant ab aliis ramis diversam, flores rarius aliasque soboles facilius proferant. Pars caulis, quae sobolem emittere potest, *caudex intermedius* dicatur, aut *caudex stricte sic dictus*, nam ad naturam radicis accedit. Arboribus proprius est.

Rarius dividitur caudex simili modo, quo sobolem profert, rami scilicet duo vel tres simul exoriuntur in quos excrescit caudex, e. g. Hyphaena, Theophrasta. Hos e gemmis latentibus derivat Thouars (Essais s. l. vegetation. Ess. IX.).

90. Caulis praesertim *constat e parenchymate, fasciculis ligneis in orbem positis* discreto, saepe in *annulum* coalitis.

Radicis structura simplicior est ac caulis; fasciculus enim lignosus radicis dividitur in caule in plures parenchyma intercipientes, qui subinde in annulos concrescunt.

Differentiam structurae caulis Monocotyledonearum et Dicotyledonearum primus exposuit Desfontaines (Memoir. de l'Institut. T. 1. p. 478.). Formas intermedias indicavi (Grundlehr. d. Anat. d. Pfl. p. 142.) at non omnes.

Simplicissima structura est, cum parenchyma totum replet caulem, intra quem circuli varii concentrici fasciculorum ligni conspiciuntur. Corticis locum occupant vaginae foliorum. Fasciculi lignei caulis sub epidermide jacent, Medulla utique adest, intimum enim parenchyma ligno caret et saepe in fistulam fatiscit. Vide ambitum caulis ex Andropogone ferrugineo T, 2. f. 34.

Exempla praebent Gramina, Scitamineae, Orchideae. Si vocabulum culmus retinendum esset (nam secundum ordinem naturalem terminus constitui nequit) huic cauli conveniret.

In aliis cortex adest e parenchymate constans, tum sequuntur fasciculi lignei in orbem positi et quidem plures series concentricae et in quincunce, quae medullam includunt. Exemplum refert caulis Gladioli.

Cortex adest parenchymatosus, nec non annulus libri e vasis fibrosis praesertim compositus absque spiralibus, tum sequuntur series concentricae fasciculorum ligneorum concentrice et in quincunce positorum, tandem medulla in centro. Hunc caulem referunt Liliaceae. Exemplum habes e scapo Hemerocallidis fulvae Tab. f. 35.

Simillima est structura caulis in Piperaceis et Cucurbitaceis; nullus enim annulus ligni apparet.

In Dicotyledoneis cortex adest parenchymatosus, quem sequitur annulus libri e vasis fibrosis in herbaceis tenuissimus, in arboribus crassior, a ligno cohaerentia nec forma distinctus, tum annulus ligni integer, etiam in herbaceis radiosus, medullam ambit parenchymatosam. In junioribus annulus non integer est, sed componitur e fasciculis ligneis discretis et parenchymate interceptis in orbem positis, medulla et cortice utrinque ambiente et per interstitia fasciculorum ligneorum con-

junctis. Exemplum habes T. 4. f. 36. e ramulo juniore Platani orientalis, f. 36. e ramulo adulto.

Interdum cortex parenchymatosus fasciculos habet e vasis fibrosis (nec spiralibus) compositos, quod in Umbellatis, Labiatis, Casuarina etc. cernere licet. In Labiatis per angulos caulis ejusmodi fasciculus percurrit. In Visco profundius intra corticem demersi sunt ac in reliquis.

Sunt vero in quibus structura Monocotyledonearum et Dicotyledonearum simul obtinet, e. g. Amarantho. Ligni enim annulus integer adest, at medulla habet fasciculos ligneos in orbem positos, ut in caulibus Monocotyledonearum.

91. Caulis *formam* habet *conicam*, aut *prismaticam*.

Cujusmodi conus sit, quem truncus arborum efficit, praesertim ab iis quaeritur, quorum est, reditus e sylvis computare. Cfr. de hac re Hartig, König, cet.

Secundum segmenta transversalia caulis *teres* est, qui rotunda habet, *tri-tetraqueter*, qui tri-quadriangularia, lateribus rectis angulisque acutis, *trigonus-polygonus*, qui tri-multiangularia, lateribus rectis angulis rotundatis, *angulatus* seu *angularis*, unde *tri-multiangularis*, qui tri-multiangularia lateribus curvis. *Anceps* angulos duos oppositos ha-

bet, lateribus aut plane curvis qui vere anceps, aut angulatis, angulis vero minus prominentibus, qui spurie anceps.

Numerum angulorum eundem esse ac fasciculorum ligneorum ad folia transeuntium Nees ab Esenbeck bene adfirmat (Handbuch d. Bot. 1. p. 286.) ideoque numerum primordialem caulis *quetri* esse ternarium, caulis *goni* quaternarium, caulis *angularis* quinarium.

Caulis *compressus* fit, diametro altero (conjugata altera) nimis aucto (Cacti varii) *depressus*, qui inverse conicus est aut subglobosus truncatus (Mammillariae).

Anguli caulis plerumque e ligni prominentiis oriuntur, anguli veri dicendi, aut e superficialibus fasciculis fibrosis, anguli spurii (Casuarinae rami). Sunt tamen, qui angulos habent ligni, nec corticis, quod praesertim in succulentis, nec non in arboribus adultis accidit.

Caulis anguli (acies) aut in medium petioli nervique primarii transeunt (caulis *synedrus*) aut in latera (*c. cathedrus*). Illud in Rubiaceis, hoc in Labiatis locum habet.

92. *Superficies* caulis aut *laevis* est, aut *laevigata*, aut *glabra*, quibus oppositae, *striata*, *scabra* et *pilosa*. Glandulis cutaneis gaudet cum virescit.

Striae superficiei oriuntur aut e fasciculis fibrosis sub cortice tenui, ut in Dicotyledoneis, aut e fasciculis lignosis (spiralia continentibus) ut in Monocotyledoneis. Sulcatus caulis vocatur ob strias valde prominentes et approximatas.

Scabra superficies oritur a verrucis prominentibus aut e bulbis pilorum, qui ipsi verrucae sunt. Transit magnitudine verrucarum in asperam et aculeatam.

Pili frequentes sunt in superficie caulis variae formae, de quibus infra dicetur. Strigae sunt quasi pili aut horum bulbi in partes foliaceas excreti, uti aculei frondulosi Rosarum.

Glandulae varii generis in superficie observantur, quae plane clausae verrucae vocantur. Glandulae cutaneae numquam deficiunt, ubi caulis viridis est, pereunt in adultis plantis, ubi fuscus fit.

93. ***Directio*** **caulis sursum crescendo, uti radicis deorsum crescendo vegetabilium naturae propria est, nec externa affectio; varia vero pro varia specie.**

De directione caulis supra horizontem. sicuti de directione radicis infra ipsum valde disputatum est inter viros doctos. Alii hu-

mori, uti primus, qui hac de re scripsit Dodart (Mem. de l'Ac. d. Sc. 1700., alii lumini, alii gravitati, alii tam lumini quam gravitati tribuerunt hancce directionem, quae contra obstacula perficitur. Varia experimenta hac de re instituit du Hamel (Physiq. d. arbr. L. 4. C. 4. A, 6. Cfr. Nachträge z. d. Grundl. d. An. 1. p. 39.), quae probant causas allatas non sufficere ad producendam hancce directionem immediate. Keithius itaque (Physiological Botan. 2. p. 27.) nisum istum in altum crescendi similem esse illi, quem instinctum in animalibus vocant, adfirmat, nec male. At opus est, ut iste instinctus determinetur et quidem tam externe, quam interne.

Post Hunterum Knightius singulare instituit experimentum (Philosophic. Transact. f. 1816. p. 5.). Semina rotae in circulum motae imposuit, et vidit, radiculam versus peripheriam, plumulam versus centrum crescere. Quo celerior erat motus, eo magis a naturali aberrabant directione. Tum Dutrochet rem accuratis experimentis bene explicavit. Vidit uti Knightius plumulam versus centrum motus, radiculam versus peripheriam crescentem. Sic quoque vidit semen in rota motum et crebris percussionibus versus alterutrum latus agitatum ita germinare, ut plumula contra directionem motus, radicula vero in directione motus crescat. Simili modo in telluris superficie radiculam in directione gravita-

vitationis versus centrum tendentis, caulem vero utpote polum oppositum, contra directionem gravitationis crescere, auctor est (Journ. d. Phys. T. 95. p. 59.). Folia quoque exposuit motui rotatorio et observavit paginam superiorem contra directionem motus, inferiorem in directione motus converti.

Quomodo in acclivibus locis caulis a linea verticali deorsum aberret, monstravi (Nachtr. z. d. Grundlehr. 1. p. 44.). In acclivitatis gradu 10. id fit ad 2. gr. in gr. 25. ad 10—12°, in gr. 35. ad gr. 15., in gr. 45. ad gr. 20—24. Saepe caulis ubi e solo emergit inflectitur, tum vero eo angulo, quo dixi, adscendit. Fit aberratio caulis et radicis eodem modo quo pendulum in vicinia montis magni a linea verticali aberrat.

Caulis firmus, excepta flexura ad basin de qua diximus, semper definitam habet directionem et *erectus* vocatur, caulis debilis vero aut totus est *prostratus* et *humifusus*, aut basi firma magis minusve ceterum decumbit, *procumbens et decumbens*, aut basi decumbente superne erigitur et *adscendens* vocatur. In aqua caulis debilis *natans* est.

Caulis *strictus* est, qui nullas flexuras aut paucissimas habet, *flexuosus* qui plures habet. C. *volubilis* helicis in modum circa alia corpora firma volvitur et quidem dextrorsum seu contra solis motum, uti nautae ajunt, e. g. Convolvulus, Basella, Phaseolus, Cynanchum, aut sinistrorsum seu secundum solis

motum, e. g. Humulus, Lonicera, Thamnus, Polygonum.

Omnes hae directiones definitae considerari possunt, uti formae, quibus latera coeli non indeterminata aut indifferentia sunt, uti dicere amant.

94. *Magnitudo* **caulis varia est, in plantis simplicioris structurae minus determinata ac in plantis perfectioris structurae.**

Ad magnam longitudinem non raro excrescunt Fuci, quorum unam plantam Marchand longitudine 370 ped. invenit. Ex eodem ordine Bacillariae quaedam minutae sunt plantae.

Rhizomorphae et thallus Merulii Vastatoris longe lateque diffunduntur, Caeomatis et Melanconii species quaedam minutissimae sunt.

Inter Palmas altitudine eminent Ceroxylum Andicola, sec. Humboldtium 180 ped. altum, et Areca oleracea, Boryo teste 150—170 ped. alta. Parva Palma est Chamaerops humilis et aliae, e. g. Kunthia, Oreodoxa arundinaceum habitum prae se ferunt.

Gramina et Cyperaceae et magnae sunt plantae, e. g. Bambusa, Papyri, et parvae Schmidtia subtilis, Scirpi permulti.

Coniferae omnes fere magnae sunt, eminent inter has Pinus rubra 160 ped. Co-

lumnea pinifolia eadem altitudine, Araucaria imbricata altitudine 150 ped. Sic quoque Amentaceae et Myrtaceae quaedam maximae, nullae vero minutae.

Sic Labiatae, Umbelliferae, Compositae et multae aliae mediocris sunt altitudinis, nec in altum extolluntur, nec humillimae.

Acaules plantae crassitie saepe longitudinem compensant, folia quoque magna habere solent.

Plantae caudice intermedio praesertim elevantur.

Crassissima arbor est Adansonia Baobab ambitu 107 ped. inventa, quamquam non altior fuerit 30 ped. (Golberry Voyag. en Afrique. T. 2. Ch. 17.).

Altitudinem absolutam et relativam distinguit Nees ab Esenbeck (Handb. d. Botan. I. p. 273.). Relativam eam esse quae sit in ratione inversa crassitiei. Major est in Monocotyledoneis et Coniferis, minor in reliquis Dicotyledoneis.

95. *Nodus* in caule fit, ubi ramus aut folium exoritur et est *simplex* aut *compositus*, *integer* aut *divisus*, *clausus* aut *pervius*.

Sequor in nodo definiendo Botanicos praecedentis seculi, nec moror protuberantias in caule ad nodos non raro positas. Sunt enim nodi in Graminibus *incrassati*, in Cy-

peraceis vero *constricti,* in multis a caule *non discreti.* Si caulis ad nodum incrassatum inflectitur, geniculatus fit.

Nodus *simplex* folium tantummodo profert, aut ramum absque folio. Illud in plantis *pleiophyllis* accidit, ubi multa folia reperiuntur absque ramo in axilla, uti in Lino, Abiete, Taxo. Hoc locum habet, si folium a ramo dimotum est, ut in Solanaceis, Borragineis, Ruta. Nodus *compositus* in plerisque invenitur, folium cum ramo simul aut ipsius rudimento producens. Plantae, quae nonnisi hisce nodis instructae sunt, *artiphyllae* vocari possunt. Discrimen inter nodum simplicem et compositum habet Ludwig (Institut. r. v. §. 419. 420.).

Nodus *integer* est, qui caulem circumcirca ambit. Invenitur in omnibus, quae folia habent vaginantia, aut vaginae totales a folio separatae. Folia aut alterna sunt, ut in Graminibus, aut opposita, ut in Labiatis, aut verticillata, ut in Hippuride. Nodus *divisus* est, qui totum caulem non ambit, quod in plerisque Dicotyledoneis fit, praesertim quarum folia sunt alterna, sed quoque in iis, quarum sunt opposita aut verticillata.

Nodus *clausus* est, ubi medullae canalis quasi septo divisus reperitur, *pervius,* ubi medulla nodum absque interruptione transit. Septum istud uti medulla reliqua e parenchymate compositum, sed cellulae transversim positae apparent, uti videre licet T.[illegible]

f. 39. e caule Dracocephali sibirici. Septa ista diutius succulenta permanent, cum alias medulla fatiscit et evanescit.

Ex hacce nodorum structura comparata cum foliorum et ramorum situ evincitur naturalis plantarum affinitas. In permultis Dicotyledoneis e. g. nodi compositi sunt, divisi et pervii, quorum itaque folia alterna e situ verticillato dimota vocari possunt, cfr. 36. In Graminibus vero nodi compositi sunt aut simplices, integri et clausi, folia vero cum ramis, si adsunt, alterna, quorum itaque situs alternus longe alienus est a praecedentium situ. Horum situm ramorum et foliorum alternum mutilum vocare posses, illorum explicatum. Nodus Graminum ita comparatus est ac si plures ramos, pluraque folia emissurus esset.

Folia opposita Labiatarum diversa sunt a foliis oppositis Personatarum, erumpunt enim e nodo integro. Hinc folia Personatarum potius admota dicas.

Eandem ob causam quamquam folia Dicotyledonearum verticillata sint, tamen ramificatio mutila dicenda est.

Interstitium inter nodos du Petit Thouars merithallum vocat (merithalle) nomine malo, cujus loco internodium dicas. Vellem vero internodium vocare interstitium inter nodos integros et clausos, internodiolum, interstitium inter nodos divisos et pervios.

96. *Rami* e gemma oriuntur, figura plerumque caulis, directione devia, superne decrescentes.

Valde differt caulis a radice eo quod rami radicis absque gemma immediate proveniant, rami caulis vero absque gemma numquam emergant.

Ubi ramus oritur fasciculi ligni ad latus flexi apparent, ita ut e caule in ramum continui transeant. In Monocotyledoneis fasciculi flexi discreti sunt, in Dicotyledoneis annulum integrum formant rami uti caulis. In arboribus Dicotyledoneis ligni stratum extimum tantum flexum est, in junioribus vero et herbaceis omne lignum usque ad medullam. In Monocotyledoneis interiores fasciculi non flectuntur. Accrescit utique lignum ad ramorum exortum, nam area segmenti transversi trunci major est areis segmentorum transversalium omnium ramorum ex ipso prodeuntium simul sumtis (Du Hamel Physiq. d. arbr. 1. L. 1. ch. 5. art. 3.).

Medulla in nodis perviis absque interruptione in ramum transire videtur, in nodis clausis separatur. Semper vero tota in ramo accrescit, quod luculenter conspicitur, si medulla trunci gelu tacta aut alio modo periit. Tunc enim novus ramus oriri potest, medulla nova.

Corticis stratum interius parenchymatosum in ramum continuatur.

Forma ramorum et trunci eadem est, nisi quod in ramis anguli magis promineant, in trunco a cortice incrassato obtecti.

Directio ramorum uti caulis propria est, quam obstaculis superatis omnimodo recuperare tendunt. Rami sunt *appressi*, qui cauli sursum appressi, *arrecti*, qui angulum 5° — 30 cum caule sursum efficiunt, *patentes*, qui angulum fere 45°, *patuli*, qui angulum fere 75°, *divaricati*, qui angulum rectum, *reversi*, qui angulum obtusum, *recutiti*, qui deorsum cauli appressi. Sunt porro *stricti*, *flexuosi*, uti caulis, *reflexi*, apice deorsum flexi, *deflexi*, pro maxima parte deorsum flexi, *penduli*, qui simul debiles, *retroflexi*, qui apice sursum, tum deorsum, denique iterum sursum flexi sunt, *coarctati*, qui sursum flexi. Caulis *scandens* vocatur, qui ramis circa alia corpora firma volutis tenetur.

Versus horizontem quoque peculiarem adfectant situm. Eundem cum eo constituunt angulum ita ut sursum flectantur, si solum adscendat, quod primus vidit Dodart (Memoir. de l'Acad. d. Scienc. p. 1699. D. l. Pluche Spectacl. d. l. Nature T. 1. p. 458.) dein neglexerunt Botanici. Convenit observatio cum experimentis supra (93) enarratis. Singulare est ramos tam debilem sentire vim attractionis.

Rami, vi quadam deflexi, omni modo adscendere et sursum crescere tentant.

Situs ramorum e situ foliorum cognosci-

tur et cum hoc comparatur. Habemus ramos *confertos*, *remotos*, *distantes* etc.

Rami *longissimi* sunt, qui longiores caule, *brevissimi*, qui foliis breviores. Caulis *pyramidatus* est, si rami ab inferioribus ad superiora ita decrescunt, ut planta pyramidem referat (Populus dilatata), caulis *fastigiatus*, si rami inferiores tam elongati sunt, ut apices cum apicibus superiorum in eodem sint plano, c. *virgatus*, si rami longi et parum divisi sunt, c. *diffusus*, si rami longi sunt et partiti, ita ut caulem e directione sua rapiant. Rarius rami superiores longiores, uti qui in Euphorbiis post florescentiam emergunt.

97. Metamorphosis caulis fit *radiato ligni tam versus centrum*, *quam versus peripheriam incremento*, interdum per *strata* perfecto et *ramificatione* simul progressa.

Crescit planta in longitudinem omnium partium extensione, ita tamen, ut superior pars mollis tantum extendatur, inferior lignosa non mutata permaneat. Vidit Du Hamel fila argentea cauli immissa post aliquod tempus ab invicem dimota, sed inferiora magis quam superiora (Phys. d. arbr. 2. L. 4. ch. 3. art. 1.). Omnes partes organicae hacce extensione, seu interpositione (ut ita dicam) particularum crescunt. Hoc modo nulla fit metamorphosis.

Caules Monocotyledonearum, saltem annui eodem modo, extensione scilicet omnium partium in latitudinem crescunt. Vidi enim in caulibus junioribus Liliacearum tot fasciculos ligneos, quot in adultis; dilatatur caulis et ob medullam fatiscentem fistulosus fit. Non negaverim, cellulas novas, vasaque nova inter adulta exoriri; loquor tantum de fasciculis ligneis. Caules vero perennes, qui plerumque caudices sunt intermedii, novos admittunt fasciculos ligneos ad nova transeuntes folia. Hinc interiores accreverunt.

In Dicotyledoneis caules juniores habent fasciculos ligneos in orbem positos ac separatos uti Monocotyledoneae. Augentur non solum versus centrum et versus peripheriam radiatim crescendo, sed quoque ad latera, unde parenchyma inter fasciculos effusum comprimitur. Hinc annulus fit integer e radiis compositus, medullam includens, at valde diminutam. Exposui hanc crescendi modum primus (Grundl. d. Anat. f. d. Pfl. p. 146. f. 58—60.) Cfr. Tab. f. 36. e ramo juniore Platano et f. 37. e ramo adulto. Secuti sunt plerique nuperorum, quamquam me non laudaverint.

Incrementum hocce juxtapositione tam vasorum, quam cellularum fieri probat haud interrupta radiorum et arearum ligni a centro ad peripheriam continuatio.

Fasciculi lignei circa medullam virentes apparent et vasa spiralia continent integra

nec mutata, cum in reliquo ligni strato mutata conspiciantur. Hunc fasciculorum orbem Hillius coronam dixit (Construct. of timber Lond. 1770. ch. 8.) et bene descripsit, uti plura alia, e. g. parenchyma corticis cum ductibus intercellularibus, quos vasa vocat, vasa fibrosa tubulosa, vasa sic dicta propria in Pinis aliisque arboribus etc. Mirbelius pyxidem medullarem (etui medullaire, Hist. nat. p. 186.) vocat. Sunt fasciculi recenter enati. Moldenhauer recte vidit fasciculos ligneos intra medullam exortos et evanidos, quod nil refert ad ea, quae proposuimus. Nam in Amaranthis quoque ejusmodi fasciculi intra medullam oriuntur.

Radios versus centrum accrescere probant corona et cellularum medullae continua expansio. Quodsi non accrescerent parenchyma medullae intercipientes, versus centrum detrusi essent, et necessario cellulas medullae compressissent, quod nullo modo animadvertimus.

Versus peripheriam eodem plane, radiato et reticulato incremento, quo radix, lignum augetur. Omnia igitur quae supra (81) tradita sunt, hoc loco repeti possunt, structura enim minime differt.

E parenchymate versus latera compresso, nec non e libri cellulis versus peripheriam inter radios ligni adnatis oriuntur insertiones s. prolongationes, istae medullares, de quibus post Grewium (Anat. of plants ch. 3.)

tot sententias protulerunt Phytotomi. Multi crediderunt canales esse medullam cum cortice combinantes, e quibus tantum adduco Cotta (Naturbeobachtungen über Bewegung u. Function des Saftes in den Gewächsen, v. H. Cotta. Weimar 1806. p. 73.).

Hae sunt mutationes, quas subit caulis Dicotyledonearum primo anno. Optime easdem conspicere licet in ramis modo enatis comparando cum ramis adultis ejusdem anni.

Exemplum sumsi ex arbore. In caulibus herbaceis similis est mutatio; video tamen annulum libri in planta juniore jamjam integrum, quamquam fasciculi lignei adhuc separati fuerint, quod in arboribus plerisque aliter sese habet, ubi annulus iste deficit.

In arboribus quotannis novum exoritur ligni stratum. Dubitarunt harum rerum periti, an quotannis apponatur stratum et an quotannis unum tantummodo apponatur stratum. Sed Schoberus in Pinis rem jam confirmavit (Hamburg. Magaz. T. XI. p. 590.) et vidi in ramis, quorum prolongationes annuae dignosci poterant, semper tot strata, quot prolongationes.

Stratum istud inter corticem et lignum praecedentis anni formari omnes consentiunt. Quaesiverunt vero, an stratum e cortice oriatur, an ex ligno. Rem optime exposuit, multisque experimentis illustravit Du Hamel (Ph. d. a. L. 4. ch. 3. art. 2). Maximam partem strati e cortice produci vidit, et ego

quoque, in arboribus gelu tactis, ubi lignum mortuum erat, cortex vero vigens, stratum observavi sat crassum formari. Non negat Du Hamel et partem e ligno prodire, nec dubitare licet, cum radii ligni e strato in stratum absque interruptione transeant. Ut in omni incremento organico partes novae inter adultas nascuntur, sic et in hoc casu novae inter lignum et corticem accrescunt partes, ita vero, ut versus corticem plures exoriantur.

Hoc modo, corpora aliena, ligno exsecto imposita, intra caulem detruduntur, stratis scilicet extus circumpositis. Coram habeo strobilos Pini sic immersos. In Museis antiquis multa hujusmodi asservabantur exempla (cfr. Olig. Iacobaei Museum aliaque, Reufs. Repertor. Commentation. Botanica p. 223.).

Reticulatim quoque accrescunt ligni strata recentia, eodem modo uti primum. Nam areae non minus in illis, quam in hocce conspiciuntur.

Sunt vero frutices indigenae, quorum lignum per strata non increscit, e. g. Rosa, Rubus, sunt quoque exoticae, e. g. Cacti. Arbores regionum calidarum utique strata caulis habent, plerumque tenuiora et minus bene discernenda quam arbores zonarum temperatarum.

Quaesitum est, an in hoc incremento cortex in lignum mutetur (cfr. Medicus Beytr. 3. p. 208. Treviran. v. inwend. Bau p. 187.

Petit Thouars Essai VIII.). Si intelligitur id, quod cortici accrevit, fieri lignum, non dubito, si vero intelligitur, vasa spiralia post fibrosa oriri, dubito.

Separationem stratorum fieri contractione nec compressione puto. Si compressione fieret, cellulae medullae in caulibus annosis minores essent et coarctati, quod neutiquam observatur. Hac contractione vasa flexuosa ex reticulato incremento magis magisque recta evadunt et areae minores (Grundlehr. p. 153. 157. 161.). Ante finem mensis Iunii et initium Iulii stratum formatum distinguere non potui, quamquam in iis, quarum lignum gelu tactum erat, initio veris jam luculenter appareret.

Ligni strata compressione non exoriri et probat morbus (alburnitas) quo singulum stratum inter reliqua molle permanet, de quo bene Medicus (Beytr. z. Pfl. Anat. 1. Heft).

Strata extima ligni serius contrahuntur, hinc molliora permanent et *alburnum* formant. In quibusdam arboribus crassum est alburnum, praesertim in iis, quae molliore praeditae sunt ligno, in aliis et quidem durioris ligni, tenue.

Separatio corticis et ligni in herbaceis locum non habet. In arboribus tantummodo separatur cortex vere, antequam folia erumpant, tum aestate, post ramorum eruptionem et formationem ante foliorum casum. Causa separationis in vegetatione in hunc locum

conversa posita videtur, unde cellulae laxae et succulentae fiunt. A cambio separationem oriri olim putarunt Physiologi. Sed cambium nil est nisi tener et succosus cellulosus contextus.

At non solum in ambitu lignum increscit, sed quoque in ultimo strato circa medullam, quamquam in strata non secedat. Videmus enim medullam sensim sensimque diminui, quod, cum fieri nequeat compressione uti supra dictum est, fieri debuit ultimi strati incremento. Cessat incrementum, cum medullae nil superest, aut cum effoeta est, aut plane evanuit. Hinc lignum per totam accrescit diametrum, maxime versus ambitum, minus versus centrum, parum aut minime in medio. Non dixi versus medullam strata ut in ambitu accrescere, quod refutant Treviranus (Beytr. z. Pflanzenphysiol. p. 30.) et Sprengel (V. Bau d. Gew. p. 461.) sed intimum stratum accrescere et inde medullam diminui, quod in quovis conspicere licet ramo. Nec medullam lignosam (quid est medulla lignosa?) cum ligno commutavi, uti dixerunt Knight et Dutrochet (Mem. d. Mus. T. 7. p. 411.).

Medulla quoque accrescit; majorem vidi in ramo trienni Aesculi flavae quam in ramo hornotino hujusce arboris. At in ramo hornotino adulto minor erat, quam in ramo hornotino juniore.

Cortex increscit tam in strato exteriore

quod plane parenchymatosum, quam in interiore (libro) quod praecipue fibrosum, et in medio, quod ex utroque mixtum. Sed strata haecce non separata sunt. Extima pars corticis aut dejicitur (Platanus) aut rumpitur variis modis. Interdum effoeta fit (Quercus Suber). Mutationes corticis a pressione ligni accreti non oriuntur, nam in parte rumpenda nulla cellularum distractio observatur, ne in effoetis quidem et suberosis.

Cortex per strata non increscit. Exceptionem vidi singularem in Cortice Chinae flavae, in quo strata parenchymatosa et fibrosa alternatim sibi accumbebant.

Caulem e gemmis ramisque accrescere ingeniose probare studuit Aub. du Petit Thouars (Essai sur la vegetation des plantes par A. d. P. Th. Par. 1809.). Iam olim Wolfius gemmis radiculas tribuit (Von der Fruchtbarkeit des Getreides. C. 6. §. 5. 6. cfr. Rohr's Phytotheolog. p. 80.). Tum Darwin similem theoriam proposuit (Phytology by Erasm. Darwin. Lond. 1799.). Inter Germanos Meyer (Naturgemäſse Darstellung d. Entwickelung, Ausbildung u. des Wachsthums d. Pflanzen. Leipz. 1808.). Fibras a gemmis usque ad radicem continuas prolongari Thouars putat (Ess. VIII.). At minime id locum habet. Variis locis terminantur fibrae (vasa fibrosa et spiralia) aliaeque appositae fasciculum continuant. Accretio fibrarum alio igitur modo fieri nequit, nisi novarum apposi-

tione. Et videmus in exortu gemmarum ac ramorum fibras, quae ad latus flectuntur, fere omnes accretas et appositas esse. Quam ob rem incrementum ad latus fieri necesse est. Auctor hypothesin suam ipse refutat, dum experimentum adducit rami Amygdali in ramum Pruni domesticae inserti, ubi novum stratum accretum rubrum est, uti Pruni lignum, nec flavum, uti Amygdali (Ess. IV.). Addit quidem, stratum novum e cambio nutriri, et cambium esse succum Pruni indolem habentem, unde et stratum Pruni indolem habuisse necesse esse. At cum ex hocce strato succus in ramum insertum transeat, cum stratum hocce cambium exsugat et in suam convertat substantiam, quaero, cur ramum flavum relinquat, nec in Pruni substantiam rubram mutet? Verum utique est, cum explicatione rami accrescere stratum, at effectus simultaneus est, nec stratum e gemma exoritur.

Reproductio corticis facillime fit, uti omnes norunt hortulani. Rem accurate exposuit Du Hamel (Phys. d. arbr. L. 4. C. 3. A. 2.) et vidit superiorem vulneris partem prius restitui, quam inferiorem. Facile est, experimenta auctoris repetere. Lignum difficilius reproducitur, et vulnera initio parenchymate replentur, tum oriuntur vasa fibrosa, at irregulariter contorta, uti ipse vidi et Du Hamel (l. c.) adnotavit. Cum igitur substantia vulnera replens sat diversa sit a reliquo ligno, lit-

litterae et alia signa insculpta, in lignum externis stratis accrescentibus detrusa, facillime dignoscuntur cum truncus post longum satis tempus caeditur. Hujus rei multa exempla afferunt Botanici (cfr. Reuſs Repertorium Commentation. Botanica p. 222.) et ipse vidi.

98. Anamorphosis caulis ea est, qua *succulentus* evadit; cui opposita qua *medulla fatiscit* et interdum plane *evanescit.*

Succulentus fit caulis duplici modo et *primo* quidem incrassatione corticis. Haec in plerisque observatur, in Sempervivarum et Ficoidearum ordinibus naturalibus, in Cactis, Euphorbiis multisque aliis. Lignum nullas subit mutationes, sed saepe valde compactum permanet.

Varias formas cortex assumit in Cactis et Euphorbiis. Deplanatus fit et angulatus, tubercula emittit, in quibus interdum foliorum loco partes cylindraceae emergunt. Fasciculi tenues lignei versus tubercula haecce e ligno procedunt, sicuti versus folia accidere solet. Novi quoque rami ad tubercula tantum oriuntur. Constringitur ibi cortex, unde caulis articulatus fit.

Simili modo mutatus est caulis in Lemna, ita ut in L. trisulca folia referat.

Altero modo caulis succulentus fit incrassatione medullae. Hoc rarius accidit, nec

nisi in Cacaliis aliisque Compositis succulentis visum est.

In Monocotyledoneis rarius succulentus fit caulis et tunc toto parenchymate aucto expanditur. Vaginae cum caule succulento connatae singulares formas sistunt Epidendri cochleati, quae ad formam bulbosam caulis transeunt.

Medulla in permultis caulibus fatiscit et exsiccatur, ita ut caulis saepe fere fistulosus fiat. Fistulosus quoque fit caulis, dum parietes interiores secedunt. Hujusmodi caulis juniore aetate solidus est. Interdum vero fistula juniore aetate jam adest, et aetate tantum augetur. Cfr. 57.

99. Altera caulis anamorphosis fit in Caulibus subterraneis, qui *tuberosi* evadunt.

Stolones, qui sub terra proserpunt, alienam faciem semper induunt. Minus virides sunt, folia haud perfecta gerunt, sed mutila, aut exsucca (vaginas) aut succulenta, gemmam apicis valde acutam et radiculas praesertim ad nodos, tum quoque in internodiis. Sed hae mutationes tantum folia et colorem attinent, nec caulem ipsum. Carex arenaria, Triticum repens, Lamium album exempla praebent.

Simili modo mutantur caules ipsi, quantum sub terra aut sub aqua demersi sunt.

Sunt, qui singulari modo mutentur. Ad latus crescunt et numquam ipsi e terra emergunt, unde habitum radicum habent et ad radices plerumque referuntur. Incrassantur praesertim medulla seu parenchymate interiore aucto, folia nulla proferunt, sed nodos integros, unde annulati fiunt, raroque vaginas, saepe vero gemmas sursum vergentes et folia scapumque emittentes. Radiculas agunt deorsum crescentes copiosas, praesertim ad nodos. Hosce stolones tuberosos vocavi. In Irideis Scitamineisque frequentes sunt, in Dicolyledoneis numquam vidi.

Qui vero hasce partes, quae nec sursum, nec deorsum crescunt, ad rhizomata referre malunt, rhizomata tuberosa appellent. Sunt revera partes inter caulem et radicem intermediae; structuram vero caulis utique habent.

100. Tertia caulis et praesertim ramorum anamorphosis est *spinescentia*.

Sunt plantae, quarum rami folia floresque gerentes in apicem acutum et rigidum abeunt, quem spinosum vocamus. Ejusmodi ramus juniore aetate nil peculiare ostendit, tum vero versus apicem attenuatur, rigidior fit, gemma et folia in apice, si adfuerint, non perficiuntur, sed marcescunt et tandem evanescunt, ita ut nil remaneat nisi apex con-

tractus, acutus et rigidus. Ejusmodi *ramos spinescentes* in Pruno spinosa videmus.

Sunt quoque verae *spinae* ramis appositae. Cum oriuntur habitum ramorum referunt, in vicinia folii fulcientis emergunt, apicem habent mollem, interdum gemmae foliorumque rudimentis terminatum. Tum vero ramus rigescit, praesertim apex, foliorum rudimenta, quae adfuerint, evanescunt, et alius ramus non spinescens in eadem axilla positus emergit, folia floresque more solito proferens, directione minus patente a spina saepe diversus. Spina itaque, quam diximus, ramus superfluus vocari potest. Structura ejusmodi spinae nullomodo e ramo differt, nisi quod medulla versus apicem contractum saepe excludatur.

Spinas ramosas in Gleditsia triacantha videmus. Rami squamula, utpote rudimento foliorum fulti sunt.

Ramum spinescentem largiore nutrimento in ramum vulgarem mutari posse non dubito. At spinae verae potius largiori nutrimento debentur.

101. Anamorphosis ramorum spinescentiae affinis est mutatio in *cirrhum*.

In Vite et adfinibus cirrhus foliis ramisque oppositus est, ramum sistit partitum, tenuem, flexilem et circa alia corpora saepe

flexum. Folium absorptione evanuisse videtur. Magis itaque a ramo vero differt ac ramus spinescens, nam folia et flores numquam in ipso conspiciuntur et folium fulciens utique deest. Decidunt uti folia et ambiguae sunt partes inter folia ramosque.

Alia est cirrhorum conditio in Cucurbitaceis, Passifloris etc. revera huc pertinens. Oriuntur partes filiformes, molles, saepe partitae, contortae, ad axillam folii ubi ramus emergit et ante ipsum excrescunt. Folia rarius proferunt, sed structuram ramorum habent. Ramo vero eodem modo adstant, quo spina.

In Passifloris cirrhus ad ramos pertinet, et quidem pedunculi loco est.

Cirrhos Cucurbitacearum esse stipulas Aug. St. Hilaire putat (Memoir. d. Museum. T. 9. p. 192.) et exemplum Elaterii, nec non varietatem Cucurbitae Peponis adducit, quae stipulas loco cirrhorum produxerat. At stipulae istae apice cirrhulum habebant; ramus (uti spina saepius) folia produxerat. In Elaterio iste cirrhulus absorptus videtur. Stipulae enim verae numquam in uno tantum folii latere emergunt, et cirrhus eodem modo ramo adstat uti spina.

Rarissime cirrhi cultura mutantur, aut pereunt, sed certis ordinibus naturalibus solennes sunt.

Mutatio in cirrhum spinamve et in aliis partibus locum habet, de quibus v. i.

102 *a*. **Caulis et ramorum** *anamorphosis monstrosa* **est** *partitio*, *fasciatio*, *polycladia*, *exostosis*.

Caulis ramorumque monstrosa *partitio* ea est, quae absque folio fulciente fit, nam quae copia ramorum folio fultorum producitur, est luxuria potius. Hujusmodi est partitio caulis Tulipae, quae si fit sub folio caulino parvo, uterque ejusmodi folium gestat, si fit supra folium, uterque hocce caret. Sic plures Monocotyledones et ipsae Palmae caule bipartito occurrunt (Cfr. G. Fr. Jäger, Ueber die Miſsbildungen der Gewächse. Stuttg. 1814. p. 9.). In Dicotyledonibus rarius reperiuntur, occurrunt tamen in Plantaginis scapo.

Caulis *fasciatus* est caulis partitio non absoluta. Caules plures enati cortice generali conjuncti sunt. Folia, gemmae, flores simul augeri solent. Interdum, sed non semper caulis fasciatus brevior est, quam alias esse solet. In quibusdam plantis frequentissima est fasciatio, e. g. in Celosia cristata, Daphne odora (Jäger l. c. p. 12.).

Polycladia est nimia ramorum et foliorum copia. In arboribus irregularis saepe occurrit, cum e tuberculo aut exostosi rami multi graciles enascuntur. In herbis magis regularis est, cum numerus angulorum caulis augetur simul quoque folia terna loco foliorum oppositorum aut quina loco quaternorum et sic porro emergunt. (Jäger l. c.

p. 11. 20. 24.). Est et alia polycladia, minus a solita forma recedens, cum spica Graminum ramosa fit, aut horum caules majori copia proveniunt (Jäger l. c. p. 23.). Copia florum nimia, quorum apud Auctores mentio fit, saepissime a caule fasciato oritur.

Exostosis est, cum ramus prorumpere nititur, sed non emergit, ita tamen ut nova ligni strata circum ipsum, quamvis irregulari satis modo accumulentur (Adanson Famill. d. plant. T. 1. p. 50.). Cortice crasso obtecta esse solet. Fabri lignarii ejusmodi lignum praeferunt, ob duritiem et colorem. Fit praecipue in arboribus aëre expositis. Non raro protuberantia ista tandem ramos plurimos et graciles profert, et polycladiam inducit.

102 *b*. Caulis extra terram rarius *radicans* est, rarissime *aphyllus*, saepius *folia alienata* profert, interdum *sterilis*.

De radiculis supra dictum est. Sunt caules *radicantes*, qui radiculas sic dictas aëreas proferunt, sunt *repentes*, qui non nisi terrae incumbentes, radices agunt. Illi quibusdam speciebus, generibusque proprii sunt, frequentiores tamen in regionibus calidioribus, hi oriuntur, si caules aut natura, aut arte, aut casu procumbant. In quibusdam radices facilius oriuntur, ac in aliis et saepe opus est,

ut ligatura aut compressione, aut incisione radiculae eliciantur.

Radiculae versus basin caulis aëreae saepe crassae fiunt, recta in terram descendunt, caulemque firmant, quem inde *fulcratum* dixeris; Pandani, Zea Mays var. major aliaeque Monocotyledones exempla praebent.

Caulis vere *aphyllus* is tantummodo est, qui folia seminalia nulla profert, sed in germinatione jamjam nudus exit. Hujus loci sunt Cuscuta, Melocactus, et Balanophorarum ordo naturalis, uti videtur. Hi foliorum rudimenta non proferunt; bracteis tamen sub flore positis non carent.

Folia alienata non raro occurrunt, praesertim in caulibus subterraneis. Caulis *vaginatus* est, qui vaginas foliorum, plerumque scariosas tantummodo gerit, caulis *squamosus,* qui folia brevia succulenta habet, uti Lathraea Squamaria, et alii caules in sylvis locisque obscuris nascentes. Sunt quoque caules, qui stipulas tantum absque foliis proferant, quos *defoliatos* in genere dicas.

Stolones aut semper subterranei manent et tunc non nisi e gemma scapum emittente supra terram florent, aut sursum e terra emergunt et flores uti reliqui caules proferunt. Illi sunt stolones Iridearum tuberosi, hi Graminum. Flagella numquam ex apice flores emittunt, sed e gemma laterali caulis exit florens, simul radicante, ita ut nova planta oriatur

Caulem determinatum Iungius (Isagog. c. XI. 17.) bene caulem vocat, qui in flores fructumque desinit, caulem indeterminatum, qui in folia desinit, nec in florem, fructumve, ideoque nullum habet extensionis terminum, nisi quem hybernum frigus imponit; hujus exemplum praebet Veronica Chamaedrys, illius exempla frequentia sunt; unum affert Veronica longifolia.

103. Caulis *Filicum* cauli Monocotyledonearum similis est, *Muscorum* simplicissimus fibrosus, *Hepaticarum* frondosus, in *Cryptophytis thallus* fit.

Caulis in plerisque Filicibus brevissimus est, basi desinens in rhizoma, quod totum fere caulem sistit. Si accrescit caudicem intermedium format. In Lycopodiaceis verus conspicitur caulis; cortice non instructus, ut Monocotyledonearum.

Lignum fasciculos format, ut in Monocotyledoneis, sed hi fasciculi non cylindracei sunt, sed explanati, et ita accrescunt, ut in caudice arboreo annulos forment parenchyma intercipientes. Hi fasciculi annulive undique cinguntur parenchymate fusco colore imbuto. Fasciculi absque ordine positi videntur.

Muscorum caulis e vasis fibrosis totus quantus constat, parenchymate vix ullo. Nullum habet corticem, nullamve medullam.

Hunc surculum appellare solent, nescio an bene, cum terminus sit in Horticultura usitatus. Plerumque vasa rubro colore sunt imbuta.

Singularis est expansio herbacea Hepaticarum, quae folium refert nervis radicantibus instructum. In expansione simili Lichenum et Algarum ejusmodi nervi non conspiciuntur. Nervi constant e vasis fibrosis saepe longissimis, amplis, medium nervi percurrentibus, reliqua compages parenchymatosa est. Hanc expansionem cum Linnaeo *frondem* dicere licet.

In Cryptophytis, quae tota structura a reliquis differunt plantis, *thallum* voco eam partem, qua planta propullulando crescit. Similis itaque est caudici aliarum plantarum. Sustinet quoque fructificationem et radiculae, quas agit, papillis Cuscutae radicantibus analogae sunt.

Thallus hicce caulescens dici potest in Algis, caulis formam imitans. Simplicissimus tubulum format, continuum, e membrana conflatum, non cellulosa. Vas proprium veluti exhibet. Si structura magis composita est, alia oriuntur in tubulo isto vasa saepe in gyrum flexa, aut cellulae utriculos referentes. Haec est structura Confervarum. Fuci vero e membrana constant utique cellulosa, sed cellulis minutis, plantam undique cingente, tum e vasis contortuplicatis, mollibus, gelatinosis, membranam istam replentibus.

Thallus gemmaceus et foliaceus dici potest in Lichenibus. Lichenes crustacei e gemmulis constant subglobosis e cellulis minutis compositis. Lichenes foliacei expansionem foliaceam referunt tunica externa cellulosa, cellulis minutis, quam replent vasa contortuplicata, sicca, tenacia, rarius septis transversis distincta.

Thallus radiciformis dici potest thallus fungorum. Constat e tubulis membranaceis (membrana haud cellulosa) saepe septo transverso discretis, saepe quoque in cellulas dilabentibus. Ejusmodi tubuli complicati excrescunt, non raro ramos agunt et radicem sporangii optime referunt, ut in Merulio Vastatore etc.

Fructificatio Cryptophytorum seu sporangia thallo insident, aut mediate, aut immediate. Mediatam combinationem cum thallo formant podetia et stromata pedunculis et receptaculis aliarum plantarum similia. Fuci podetia parva interdum gerunt a ramulis thalli non diversa. Lichenes podetia habent a thallo forma quidem, sed minime structura discrepantia. In fungis stromata reperiuntur deplanata et sporidochia elongata, e vasis fibrosis composita, immixtis cellulis sparsis. Rarissime succum proprium fundunt.

104. *Functio* caulis est *partes reliquas* supra terram constitutas *sustinendi*, *succos idoneos advehendi* et

folia gemmasque, e combinatione ligni cum parenchymate *producendi*.

Caulis cum radice caudicem constituit cui omnes partes plantae impositae sunt. Caulis partes supra terram positas sustinet, radix partes plantae infra terram.

Succus ad folia, gemmas, florem et fructum pervenire non potest, nisi per caulem.

E ligno solo nullibi gemma aut ramus emittitur, ne ramus radicis quidem. Nodus compositus fieri non potest nisi extus, cortex; intus vero medulla ligno apposita sit. Nodus simplex vero, e. g. in radice et caudice intermedio absque medulla oriri potest. Ubicunque gemma formatur medulla vegeta fit, quamquam alias effoeta fuerit. Ubi gemma e caudice intermedio, aut e radice emergit, statim medullam profert, ut nodi compositi formari possint. Praecipua tam medullae quam corticis functio in gemmarum generatione posita videtur.

In Natura nil novi producitur, nisi diversa et discrepantia combinentur; quae itaque lex generationis vocari potest.

VI.

FOLIA.

---

105. **FOLIA** sunt partes sub gemmis ramisve emergentibus positae, ante ramum explicatae.

Folium est, quod a sede cui adhaeret, ita in altitudinem sive longitudinem et latitudinem extenditur, ut tertiae dimensionis termini inter se differant, h. e. superficies folii interna ab externa. *Iung. Isagog. c* 3. Optima sane partium foliacearum definitio, quae tamen cum non minus in calycem corollamque quadret, ad vera folia restringenda est.

Folia sunt processus plantae fibroso-cellulares variae figurae, ut plurimum in plana membranacea extensi. *Ludwig Instit. r. v.* §. 68.

Partes virides, rarius aliter coloratae, extensae, planae, tubulosae (röhrenförmige) in latere exteriore positae, folia sunt. *Mönch, Einl. in d. Pflanzenkenntn. p.* 74.

Folia sunt partes plerumque membranaceae, sed quoque teretes et angulares virides, quae immediate aut mediante petiolo cauli praesertim ubi ramus exit, infiguntur. *Bernhardi Anleit. z. Kenntn. d. Pfl. p.* 83.

Folia sunt partes propriae a caule distinctae, virides, ante florem formatae, a nulla alia parte comitatae, nec alii parti integumento inservientes, nisi forte gemma fuerit. *Voigt System d. Botan. p.* 41.

Folium est expansio fibrae *De Candolle Fl. franc.* 1. *p.* 85. Est expansio fibrae aut fibrarum plerumque viridis, membranacea, plana, horizontalis, in capite radicis, in caule et ramis, qua plantae alimenta sugunt et exhalant. *Id. et Roem. Theoret. Bot.* 11. 1. *p.* 231.

Folia sunt expansiones et prolongationes caudicis adscendentis plerumque membranaceae, rarius carnosae, herbaceae, fere semper virides, quae explicantur, et pro varia structura serius citius pereunt. *Willden. Grundr. d. Botan. p.* 75.

Folium est organum expansum, plerumque viride, pagina superiore versus lucem conversa, inferiore tam colore quam superficie differente. *Smith botan. Grammat. p.* 10.

Organa appendicularia, saepe articularia, variae formae et indolis quae nodum vitalem cingunt folia sunt. *Turpin Essai d'une iconograph. Par.* 1820. *p.* 57. Nullum auctorem verum characterem folii monstrasse ait p. 87. Equidem in Philosoph. botan. prodrom. p. 64. jam anno 1797 eundem dedi, quem auctor.

Folia sunt organa plantae externa, in quibus ipsius systemata peripherice in pla-

num sese explicare nituntur. *Nees ab Esenb. Handb. d. Botan.* 1. *p.* 491.

Foliorum characterem generalem sufficientem dari non posse, bene animadvertit *Willbrand Handb. d. Botan.* 1. *p.* 40.

Sub quovis ramo emergente seu sub quavis gemma pars e caule exit, quam folium dicas. Excipiendae videntur quaedam Solanaceae aut Borragineae. At in his ramus lateralis est, eodem modo, quo in inflorescentia de qua v. 150. De ramis absque folio v. 89.

Minime vero vice versa omnia folia ramos fulciunt. Est planta *artiphylla,* si omnia folia gemmas ramosve fulciunt, est *pleiophylla,* si multa folia ramos non fulciunt. In his folia minora esse solent.

Differentia paginarum probat, duo pluraque folia unam partem constituere caulem cingentem.

106. Folium constat e *nervis* et *diachymate,* nervo primario in *petiolum* saepe continuato, cauli innatum; *vagina* interdum sub folio posita cauli adnata.

Nervi vocabulum incongruum quidem est, cum nervi foliorum a nervis animalium maxime differant, at nolui mutare nomen ab omnibus receptum.

Diachyma vulgo parenchyma vocant, et revera e parenchymate constat; ad homonymiam tamen vitandam vocem parum mutavi.

Petiolus, si non adest, aut caret aut deficit. *Deficit*, si nervus primarius dilatatus in caulem transit, ubi basis nervi pro petiolo haberi potest. Simili modo basis caulis pro caule ipso habetur in planta acauli. Caret vero, si vagina in folium immediate transit, ut in Graminibus. Illud folium *sessile* dixerim, hoc *expetiolatum*.

Sub petiolo ob fasciculos lignosos ad latus versus elevatio oritur, quam cum Ruellio *pulvinum* dixerim.

Folium petiolatum e lamina constat et petiolo; terminis utique distinguendis, si petiolus laminae opponitur; alias laminae vocabulo non utimur. Petiolus saepissime in laminam latere transit (f. palaceum), aut in ipso plano (f. peltatum).

Petiolus plerumque *semiteres* est, i. e. infra rotundatus supra canaliculatus, planusve, rarius *teres*, aut basi tantum canaliculatus, tum basi vix non semper magis incrassatus. Sic quoque nervi aut semiteretes sunt, aut teretes. Non semper petioli ac nervi ejusdem sunt formae, in Malvaceis enim nervos videbis semiteretes, petiolos vero teretes, cum in Aroideis utrique teretes conspiciantur.

Petioli et horum loco nervi primarii caulem basi aut semiamplectuntur, aut totum amplectuntur, quod quibusdam ordinibus na-

naturalibus, e. g. Umbelliferis solenne est. Petiolus qui cauli infixus videtur, accuratius inspectus caulem semiamplecitur. Petioli oppositi basi connexi sunt, nec ne, unde folia *connexa* dicas distinguenda a *connatis*, quorum laminae tantum concreverunt. Sunt quoque folia simul connexa et connata.

Petiolus in caule linea elevata decurrit (folium *decursivum*) aut lamina tantum (f. *decurrens*). Si lamina caulem ambit, lateribus antice non connatis f. *amplexicaule* est, si vero ambit lateribus antice connatis f. *perfoliatum*.

De cauli synedro et cathedro v. s.

Singulare est petiolum a lamina articulatione separari, i. e. cortice petioli a cortice nervi primarii distincto, ut in Aurantio. Indicare folia composita adfinium Thouars (Essai p. 96.)

Petioli plerumque recti sunt; interdum petiolis tortis et inflexis planta *scandit*.

De petiolo alato v. 108.

Vagina aut infra petiolum posita est, aut supra illum. Illa *infera* dicenda, haec *supera*. Hanc Willdenowius ochream dixit, at cum pericladiis commutavit (Grundr. d. Kräuterk. p. 111.). Vagina infera aut simplex est, aut composita, e vaginis petiolorum oppositorum scilicet enata. Cum nodo connata est, tum cauli aut plane, aut partim adnata, aut soluta. Vagina plane adnata cum basi petioli saepissime confunditur. Vagina simplex hinc plane

aut partim fissa apparet, aut integra. Vagina supera aut partialis est, aut totalis, dein aut integra, aut lacera.

Ligula, pars membranacea in margine paginae inferioris vaginae inferae, ubi folio adnata est, emergens nil nisi vaginae axillaris rudimentum videtur.

Vaginae inferiores ramorum laminam deponunt et ligulae similes evadunt, quas *periclatilia* dixerim. Ejusmodi sunt vaginae in basi ramorum pedunculi Cyperoidearum.

107. Folium *simplex* est petiolo haud diviso, folium *compositum* fit petiolo in ramos partito. Folii compositi pars simplex *foliolum* vocatur.

1) Folium compositum distinguatur a folio profunde laciniato, cujus partitiones ad petiolum nervumque non penetrant. Difficillime distinguitur folium compositum petiolis alatis a folio profunde laciniato, nec nisi ex adfinibus.

Petioli ramos Iungius *ramastra* vocat (Isagog. phytosc. c. 3. §. 29.). Possunt majores ita vocari, minores *ramelli*. Differunt uti petioli ipsi.

Folium *binatum* s. conjugatum duo nectit foliola, folium *ternatum* tria et sic porro, *digitatum* plura quam quinque. Habemus quoque folium bigeminatum, trigeminatum, biternatum, triternatum etc. pro divisione.

Folium *pedatum* habet petiolum duobus ramastris, quibus in superiore latere insident foliola. Est folium digitatum, ramastris lateralibus summopere auctis.

Folium *pinnatum* constat e petiolo aut ramastro cui utrinque foliola adnexa sunt. Est paripinnatum absque foliolo terminali, impari pinnatum, opposite-p. alterne-p. auriculato-p. (male articulate) decursive-p. aequali-p. foliolis aequalibus, increscenti-p. decrescenti-p. interrupte-p. foliolis alternatim minoribus aut binis minoribus tertio majore. Folium bipinnatum fit e folio pinnato, ramastris iterum pinnatis, sic tripinnatum etc. Sunt quoque folia conjugato, ternato etc. pinnata. Irregulari divisione erit fol. decompositum, supradecompositum. Folia composita maxima esse solent.

108. Foliorum *figura vulgata* fit ex arcubus duobus ellipticis chorda sibi appositis.

In figura vere elliptica apex et basis rotundati sunt, quod in foliis raro accidit. Vocamus vero in genere folia elliptica, e duobus arcubus ellipticis formata. Rarius inveniuntur folia orbicularia et subrotunda.

Si diameter longitudinalis in hujusmodi folio diametrum transversalem non duplo superat, folium *ovale* vocatur, si plus quam duplo, f. *oblongum*, si plus quam triplo,

f. *lanceolatum*, si multoties ita ut latera fere rectilinea sint, f. *lineare*.

In eo folio quod diximus latitudo maxima in medio conspicitur, si vero ad basin, f. *ovatum* est, et majori gradu *deltoideum* i. e. triangulare angulis ad basin rotundatis. Triangulare verum rarius occurrit. Habemus quoque *ovate oblongum* (non ovato quod mediam formam indicat) et *ovate lanceolatum*. Basi veluti resecta folium oritur *lanceatum*, Graminibus solennis forma. Folium basi prolongatum, *attenuatum* dicitur, majori gradu in petiolum decurrens, tandem *petiolo alato*. Si pars foliacea petiolum cingens versus laminam cessat, *auriculatum* fit.

Si vero maxima latitudo versus apicem invenitur, folium est *obovatum, obovale, obverse oblongum, obverse lanceolatum*. Apice prolongato dicimus folium *acutatum*. Si folio obtuso apex parvus appositus est, *obtusatum* dicas, si major, *obtusum cum acumine*, si maximus, *acuminatum*. Apex linea recta resectus, folium *truncatum* efficit, linea hinc inde flexa f. *retusum;* truncatum et irregulariter incisum est *praemorsum*.

Foliorum compositorum ambitus triangularis est, ovatus, lanceolatus etc.

109. Folium *incisum* est, cujus incisiones prolongatae folium compositum efficerent, folium *incisu-*

lum vero, cujus incisiones prolongatae ejusmodi folium non efficerent.

Foliorum incisione qualibet fit angulus exstans seu angulus stricte sic dictus. Hic aut lineis duabus rectis, aut extrorsum concavis inclusus est, a. *acutatus*, aut lineis extrorsum convexis, a. *obtusatus*. Incisio ipsa angulum intrantem sistit seu sinum, qui eodem modo aut acutatus est, aut obtusatus. Uterque simul acutus esse potest aut obtusus, vertice anguli rotundato.

Folii incisuli differentiae sequentes sunt. Folium *crenatum* est quod habet angulos obtusatos inter sinus acutatos, fol. *dentatum*, quod habet angulos acutatos inter sinus obtusatos, folium *serratum*, quod habet angulos acutatos inter sinus acutatos et f. *repandum*, quod habet angulos obtusatos inter sinus obtusatos. Hinc oriuntur crenae, dentes, serraturae aut acutae, aut obtusae.

Basis et apex simili modo considerari possunt. Folium *accisum* in apice habet sinum acutatum inter angulos obtusatos, *bidentatum* seu *bicuspidatum* sinum obtusatum inter angulos acutatos, f. *fissum* sinum acutatum inter angulum acutatum, f. *emarginatum* habet sinum obtusatum inter angulos obtusatos.

Folium *cordatum* in basi habet sinum acutatum inter angulos obtusatos, *excisum*

s. *lunulatum* sinum obtusatum inter angulos acutatos, *sagittatum* sinum acutatum inter angulos acutatos, *reniforme* sinum obtusatum inter angulos obtusatos.

Foliorum incisorum differentiae secundum directionem sinuum variae. Si sinus versus petiolum convergunt, habes folium *lobatum* sinubus acutatis inter angulos seu lacinias obtusatas, *laciniatum* sinubus obtusatis inter lacinias acutatas, *sinuatum*, sinubus obtusatis inter lacinias obtusatas, *tri-multifidum* sinubus acutatis inter lacinias acutatas. Folium sinuatum laciniis tribus lateralibus cum media angulum rectum constituentibus, *hastatum* vocatur si laciniae acutae sunt, *panduraeforme*, si rotundatae. Folium multifidum e plicato *flabelliforme* dicitur.

Sinus paralleli, si rectum fere angulum cum nervo primario constituunt, folium formant *pinnatifidum*, et quidem uti pinnatum, aequali-, inaequali-, interrupte-, increscenti- (lyratum), decrescenti-pinnatifidum. Habemus quoque bipinnatifidum etc. Sinus obtusati inter angulos acutatos reddunt folium stricte sic dictum pinnatifidum, sinus acutati inter angulos obtusatos f. *lobate pinnatifidum*, non lobato quod mediam indicaret formam, tum sinuate pinnatifidum etc. Folium pinnatifidum laciniis angustis sinubus acutatis *pectinatum* vocatur.

Sinus paralleli angulum acutum cum nervo primario constituentes, efficiunt f. *run-*

cinatum, si laciniae retrorsum versae sunt, alias f. *cristatum* s. *cristate pinnatifidum.*

Folium *angulatum* sinus habet vix in folium intrantes, et est triangulare — multiangulare.

110. Nervorum distributio aut e *basi folii* fit, aut *e petiolo*, et *ad marginem* usque *penetrat*, *nec ne.*

Omnes nervi e basi folii procedunt paralleli aut antrorsum magis minusve convergentes, in folio gramineo et similibus. Aut omnes aequales sunt, aut medius crassior, aut quidam hinc inde crassiores. Est folium *nervosum* et quidem *parallele* aut *convergenti-nervosum.* Si nervi parvis nervis lateralibus connectuntur, *venuloso-nervosum* dici potest, e. g. in Philhydro, Zostera. Interdum nervi prominent, ut interstitia *sulcos* sistant.

Si nervi omnes e primario exeunt, at paralleli et indivisi, folium dicas *hinoideum.* Exempla praebent Scitamineae, Orchideae. Interdum parvis nervis lateralibus conjunguntur nervi e primario exeuntes, quod *venuloso-hinoideum* dici potest, ut in Orchideis quibusdam.

Folium *venosum* est, si nervi laterales e primario exeunt varie partiti. Folium *nervatum* dicitur si plures nervi crassiores e petiolo in laminam exeunt, eodem modo partiti, uti nervus primarius. Est *tri-multiner-*

vium. Dicitur vero *tripli-multiplinervium,* si ejusmodi nervi crassiores intra laminam e nervo primario exeunt. Hisce opposita folia enervia et avenia.

Nervi minores, per quos majores quasi anastomosi junguntur ad angulos fere rectos exire solent.

Nervi laterales (e primario exeuntes) aut recta in apices marginis folii transeunt, *directe venosum,* aut ante marginem combinantur aliosque nervos minores in apices emittunt, *indirecte venosum,* aut versus marginem evanescunt, *evanescenti-venosum,* aut combinantur antequam ad marginem perveniunt, *combinate venosum.*

Nervi aut supra plani canaliculative sunt, infra teretes aut utrinque teretes. Hinc folium aut plano-lineatove nervosum venosumve est, aut elevate venosum nervosumve.

111. *Superficies* folii *superior* differt ab *inferiori* textura magis stricta, splendore, nervis minus prominentibus, tum et colore intensiore; utraque aut *glabra laevisque* est, aut gerit *glandulas*, *papulas*, *pilos* et *aculeos spinasve,* rarius *radiculas.*

Quamquam nervorum stratum versus paginam superiorem folii positum sit, attamen in pagina inferiore nervi quoque promi-

nent, ut in Camelliae japonicae foliis cernere licet.

Cellulae in pagina superiore majore copia materiae viridis repletae sunt, unde color viridis magis intensus.

Epidermis a foliorum pagina inferiore facile detrahitur, difficilius a pagina superiore, interdum id perficere non licet ob membranas magis strictas.

Si folii diachyma inter nervos prominet, folium fit *rugosum*.

Splendor paginae superioris oritur a compage magis stricta omnium partium.

Glandulae variae sunt, de quibus infra. Aut extra folium non prominent, aut prominent, aut impressae sunt, unde folium punctatum. Si prominent, papillas saepe formant et verrucas. Frequentiores sunt in pagina inferiore quam in superiore, tum in margine quam disco.

Radiculae non emittuntur, nisi terra aut casu aut arte admota.

Papulae, si adsunt, utramque tegunt paginam folii et undique.

Pili praesertim in pagina inferiore et in margine reperiuntur. Saepe tantum bulbi pilorum adsunt et folium scabrum reddunt.

Aculei e nervis tantum prodeunt.

112. *Situs* foliorum ab alterno vero ad verticillatum et inde ad alternum dimotum transit.

Folia *alterna* dicuntur, si unicum tantum folium in quovis segmento transversali caulis aut rami positum est, folia *opposita,* si duo in eodem segmento transversali posita sunt et singulum quidem in utraque diametri extremitate, folia *verticillata,* si plura in eodem segmento transversali, et quidem terna, quaterna, quina etc. Folia sparsa non verticillata sunt.

Folia alterna considerari posse uti verticillata dimota jam supra comprobatum est (36). Cfr. et Bonnet Recherch. s. l'usage d. feuilles Mem. 3. Si vero folia vaginata sunt aut petiolum habent totum caulem amplectentem, situs verticillatus imaginarius dicendus. Tunc quoque nodus integer est et clausus (95). Alternatio vero et in his utique adest, ita ut folia *tristicha* sint, in tribus seriebus longitudinalibus posita, tertio scilicet supra primum constituto. Folia *disticha* seu seriebus duobus longitudinalibus et quidem oppositis distributa nonnisi e caulis torsione oriuntur. Folia *spiralia* itidem e torsione caulis oriri solent. Folia *pentasticha* ea plerumque folia alterna sunt, quae per lineas eminentes in caule decurrentes admota situm verticillatum verum exhibent, nec tantum imaginarium.

Folia *opposita* aut vere opposita sunt, ita ut petioli sese contingant, aut minime. In illis nodus clausus, in his pervius esse solet. Folia *decussata* opposita tetrasticha dicuntur.

Folia *fasciculata* initium rami formant, folia *bina* aut *gemina* folium binatum sistunt, petiolo obsoleto.

Folia opposita et verticillata aut in omnibus axillis ramos gerunt, nec ne. Haec dicas fol. opp. et vert. alternisantia. Stellatis et Caryophyllaceis solennia sunt.

Distantia *remota* sunt, *conferta, imbricata*.

113. Folia *directione plerumque horizontalia* sunt, et vi inversa, torsione ad pristinum statum, quantum fieri potest, redeunt.

Directio foliorum horizontalis similis est directioni caulis et ramorum adscendenti, ita ut superior pagina cauli, inferior radici analoga sit, quod docent experimenta Dutrocheti, supra (93) citata. Totam referunt folia plantam nec partem (cfr. 14.).

Multa experimenta hac de re instituit Bonnetus (Recherches s. l'usag. des feuill. Mem. 2. et 5. p. 290.) quamquam ipse causam mechanicam, humoris relaxationem et caloris contractionem, quaerat.

Rarae sunt exceptiones ab ista regula. Sic *adpressa* pagina superiore cauli ramisve apposita sunt, *imbricata* sibi incumbunt ita, ut pagina superior inferiorem tegat, *verticalia* angulum cum horizonte rectum efficiunt, aut ad rectum accedentem, *obliqua* situm habent inter horizontalem et verticalem intermedium,

reversa angulum cum caule constituunt obtusum, tandem *dependentia* ob laxitatem petioli. Reliqui directionis modi indicantur uti ramorum (96). Resupinata vocantur, cum torsione petioli naturali superior pagina fit inferior.

Totum folium non semper in eodem plano est. Interdum lamina horizontalis est dum petiolus patens aut arrectus, interdum quoque anterior pars folii horizontalis, dum posterior arrecta. Saepe folia margine reflexa aut revoluta sunt, rarius apice.

Pleraque folia *applanata* vulgo sunt, utrinque plana, aut *convexa, concavave.* Alternatim convexum concavumque *undatum* dicitur, et si ambitu id tantum accidit, uti plerumque, *undulatum;* undis iterum iterumque undulatis, *crispum. Plicatum* est, si superficies folii varios angulos exhibet, *squarrose laciniatum,* si laciniae eriguntur.

Directio foliorum intra gemmam infra dicetur.

114. Folia constant ex *epidermide, cortice*, in quo nervi, et *diploë* seu medulla; *petiolis nervisque structuram ramorum* referentibus.

Foliorum structura exposita est f. 27. et 28. Habes f. 28. segmentum transversale folii Camelliae japonicae, ubi *a* indicat epidermidem paginae inferioris, *b* corticem ejusdem paginae, *c* diploën, *d* corticem paginae supe-

rioris cum nervis *e, f* epidermidem paginae superioris.

Paullo aliter constructum est folium Commelinae f. 27. Indicat *a* epidermidem paginae inferioris separatam strato parenchymatis *b*, a cortice *c* in quo nervi *d* animadvertuntur. Medium occupat diploë *e* quam sequitur epidermis paginae superioris *f*.

Epidermis constat e cellulis quadrangularibus, quinquangularibus aut sexangularibus. Quadrangulares in foliis gramineis similibusque secundum folii longitudinem in series distributae apparent, quinquangulares et sexangulares non ita. Parietes cellularum saepe flexuosi apparent et vasa serpentia imitantur, quod vero, dum detrahitur epidermis, ab aëre exsiccante productum videtur. Cfr. infra. Epidermis in foliorum pagina inferiore facilius detrahitur, quam in superiore, ob laxitatem, nam structura non differt.

In foliis quibusdam succulentis tantum stratum istud *b* f. 27. apparet, quo epidermis a cortice separatur.

Cortex componitur e cellulis plerumque globosis dense aggregatis pigmento viridi et quidem exsucco repletis. In foliis siccioribus et colore obscure viridi insignibus stratum corticis crassius est magisque a diploë discretum, in succulentis vero foliis cortex saepe deficit, aut in alterutra pagina, uti f. 27. aut in utraque, quod in foliis Cotyledonum, Crassularum etc. cernere licet.

Diploë constat e cellulis majoribus quam in cortice, saepe globosis, majoribus minoribusque mixtis, ut in *f.* 28. *c.* Sic in foliis siccioribus plerumque conspicitur. In magis succulentis cellulae secundum tertiam dimensionem (crassitiem) folii elongatae sunt, uti f. 27. *e* videmus. Est quoque forma intermedia diploës e cellulis versus ambitum elongatis in medio globosis.

Nervi plerumque per corticem paginae inferioris decurrunt. Nonnisi exceptione a regula in foliis Camelliae japonicae et quibusdam aliis per corticem paginae superioris decurrunt.

Petiolus formatur uti ramus e fasciculis lignosis saepe in annulum integrum aut dimidiatum coeuntibus. Annulus dimidiatus in ramis non invenitur. Fasciculi quoque lignosi ad basin magis discreti sunt, versus apicem seu folii laminam magis accreti, cum vice versa in caulis basi magis accreti sint, quam in apice.

Petioli teretes Monocotyledonearum formati sunt, uti ipsarum caules. Constant e parenchymate in quo fasciculi lignosi distributi sunt, numquam concrescentes. Et maximi petioli, e. g. quales in Potho digitata conspicimus, hanc structuram optime monstrant.

Fasciculi lignosi intra petiolum variis sese habent modis. Discreti quidem, at versus interiorem petioli partem ita approximati, ut

concreti videantur, reperiuntur in Banksiae petiolis, aliarumque plantarum; accreti, at nondum vere concreti, in Cisti undulati petiolis aliisque; concreti in annulum dimidiatum in Camelliae petiolis, concreti in annulum integrum, in Spondiae Mombin petiolis, cujus exemplum sistit T. 2. f. 29. ubi cortex exterior *a* e cellulis minoribus, interior *b* e majoribus, intimus *c* e vasis fibrosis formatur cortice ut in veris ramis a ligno secedente. Lignum *d* radiatim crescit, fasciculis vasorum spiralium *e* circa medullam ut in caule, reliquis intra lignum demersis. Medulla *f* medium occupat. Videbis quoque annulum integrum et fasciculos lignosos discretos intra medullam sparsos in quibusdam e. g. in Citri speciebus.

Cortex petioli teretis undique crassus est, canaliculati vero in latere interiore multo tenuior. Interdum ad basin subito increscit. Cortex petioli a cortice laminae discretus est in Citri foliis, ita ut supra auriculam ad basin laminae linea separans conspiciatur. Omnes vero incrassationes et separationes fiunt cortice, nam lignum absque interruptione e ramo in petiolum, nec non e petiolo in nervum primarium folii transit.

Basin petioli aut nervi primarii, ubi cum ramo connexus est, *pulvinum* cum Ruellio dico. Incrassatus est plerumque a cortice incrassato uti vidimus. Interdum globosus, cylindricus etc. deprehenditur.

Cellulae in pulvini superficie aliam habent formam, quam supra et infra istum insertionis locum. Cfr. f. 38. e petiolis Nicandrae physaloidis. Similis ratio est septorum in medulla apparentium f. 39.

Sunt fasciculi caulis et ramorum externi, qui ad latus flexi petiolum intrant, cortice concomitante. Interiores separati ad gemmam transeunt.

Nervi foliorum eandem habent structuram ac petiolus. Si teretes sunt, aut fasciculi dispersi parenchyma occupant, aut annulus integer medullam includit. Si canaliculati, aut plani sunt iterum, aut dispersi fasciculi reperiuntur, aut annulum dimidiatum formant. In nervos subtiliores fasciculus medius tantum intrat, aut medulla evanescit, ita ut annulus in fasciculum transeat. Semper vasa fibrosa spiralibus accumbunt, saepe quoque et his utrinque vas proprium appositum conspicitur, numquam vero spiralia sola inter diachyma sparsa videre potui. Cortice nervi infra supraque vestiti sunt; ad latera cum folii diachymate confunditur. In nervo et minimo cellulae epidermidis semper aliam habent formam, quam in diachymate. Numquam glandulae cutaneae nervis impositae animadvertuntur.

Diachyma putredine facillime corrumpitur, aut ab insectis exeditur, tum nervi remanent soli, sceleton quod dicunt nervorum formantes, aut rete anastomosibus productum.

Ana-

Anastomosis haecce non vera est, sed spuria, vasa enim fibrosa spiraliaque e nervo majori ut e caule secedunt minoresque formant nervorum ramulos, et rursus aliis nervis accedunt. In ramificatione nervorum accrescunt vasa, nam partitione non semper tenuiores evadunt.

Sceleta foliorum primus praeparavit Ruyschius (Advers. anat. D. 3. n. 1. Cur. post. Ic.) Rete vasculosum maceratione in duo distincta retia dividendum esse primus I. Gesnerus vidit (Linn. Fundam. bot. cum I. Gesner. Diss. physic. p. 46.). Rete inferius ramis constare laxius intertextis, his respondere ramos primarios superioris, qui deinde per interstitia areolarum in rete vasculosum tenerrimum dividuntur. Hae vero divisiones in foliis vegetis microscopii ope non distinguuntur.

Margo foliorum structura a reliquo folio valde differt. Constat e serie una alterave cellularum prosenchymatis ad apicem folii directarum. Harum cellularum compages firmior, quin saepe cartilaginea est.

Folia, si statu primitivo consideras, pyxidem formant circa caulem e tribus, quatuor, quinque foliis constantem, gemmas continentem, qualem in Casuarina cernere licet. Calyci tunc similia sunt. Haec est causa, cur pagina superior seu potius interior, ab inferiore seu exteriore differt. Evolutione ad statum istum perveniunt, quo sese offerre

solent. Pyxis haec gemmifera in Muscis Hepaticis luculenter exposita est.

Aberratio folii a forma symmetrica hac compositione efficitur. Hinc si quinque folia sibi accumbunt, alternatim latus dextrum aut sinistrum basi brevius esse solet, quam pro ratione figurae fieri deberet.

Evolutio ista similis est formationi caulis et ramorum. Cortex cum ligno versus exteriora convertitur, medulla in medio inclusa haeret. Eandem formam aut habent petiolus et nervi, aut ad eam accedunt, ita ut idem evolutionis modus ter repetatur.

115. Metamorphosis foliorum nonnisi in *evolutione* et *explanatione* consistit.

Folia in gemmis formata quidem apparent, sed minime eadem plane figura, qua postea conspiciuntur. Folii compositi et partiti foliola extrema et partitiones extremae primum in conspectum prodeunt, tunc sequuntur reliqua foliola et reliquae partitiones usque ad basin petioli, qui ipse serius emergit, quam lamina et in folio simplici. Possent folia hoc modo evoluta vere composita et partita vocari.

Incisiones vero praesertim folii incisuli omnes simul emergunt, quamquam primo statu vix conspicuae sint, et tum nonnisi verrucula notatae. Haec folia incisa dici meren-

tur. Elegantes de hac evolutione observationes indicavit Malpighi (Anat. pl. de gemm. Ed. Lugd. p. 43.).

Cum folium evolutum fuerit, alias non subit mutationes, donec dilabatur. Tum quoque nil nisi colorem mutat; forma absque mutatione perstat usque ad exsiccationem. Accrescit tamen in bulbosis folium magis versus basin, quam versus apicem (Du Hamel Phys. d. arbr. L. 2. ch. 2. art. 6.) ut in caule et radice observamus inaequale incrementur.

In gemma folia variis modis involuta ac convoluta sunt; explanatione igitur ad statum adultum perveniunt.

Mutatio, qua fasciculi lignosi concrescunt, eo tempore jamjam fieri solet, quo petiolus emergit. Post evolutionem nullam igitur subit folium mutationem.

Non reproducuntur folia, nec eorum partes restituuntur, nec vulnera ipsis nocent, uti multis experimentis probavit Senebier (Physiol. veget. T. 1. p. 427.).

116. Folia versus *medium caulis maximam* habent *explicationem; minus explicata* sunt *seminalia,* et *quae floribus appropinquantur.*

Folia seminalia e cotyledonibus oriunda nonnisi in Dicotyledoneis obvia, plerumque ovalia sunt, oblonga aut lanceolata, interdum cordata et emarginata, rarius bipartita. Alias

non habent incisiones nec partitiones. Sunt itaque minus explicata.

Folia radicalia aut gemmacea sunt, de quibus infra (128) dicetur, aut vera radicalia, superioribus breviora, latiora, longius petiolata, magis obtusa, minus partita plerumque, incisa tamen, cordata saepe dum superiora ovata.

Folia caulina sunt radicalibus angustiora, magis acutata, et attenuata magis, plerumque incisa, et partita, non ita longe petiolata.

Folia caulina superiora et ramea minora fiunt (deliquescunt), petiolum habent minorem nullumve (expetiolascunt), minores habent incisiones nullasve (integrescunt). Quae sub floribus positae sunt, *bracteae* vocantur, de quibus infra.

117. Anamorphosis foliorum est, cum *succulenta* evadunt, et huic opposita, cum *exsucca* fiunt et *scariosa*.

Succulentum fit folium, cum nervorum rete versus interiorem folii partem et intra diploën detruditur. Cortex tum aut plane aut partim evanescit et cum diploë seu medulla confunditur. Diploë valde augetur, cellulis expansis.

Varias tunc induit folium formas. Teres est, triquetrum, tetragonum, gibbum,

recisum (Aloë retusa), uncinatum, dolabriforme etc.

Interdum succulentum est folium, simulque mutilum, e. g. in Opuntiis aliisque Cactis. Praesertim id fieri solet in caulibus subterraneis, e. g. Lathraea Squamaria, Oxalide.

Folium succulentum plerumque cum caule succulento conjungitur, rarius cum exsucco, e. g. in Passerina hirsuta.

Folium exsuccum vocatur, quod diploën habet auctam et exsuccam. Teres saepe est et caulem refert in Iuncis aphyllis, semiteres in aliis Iunci speciebus, septo transverso distinctum in Iuncis articulatis. Interdum diploë fatiscit, ut folium fere fistulosum fiat, et biloculare in Lobel. Dortmanna.

Saepissime folia scariosa seu diploë evanida simul mutila sunt et fuscescentia. Talia in caulibus subterraneis non raro observantur; in umbrosis quoque occurrunt. Folium quoque evanuit et nil nisi vagina perstitit, e. g. in stolonibus Caricis arenariae etc.

In Asparagis nil nisi vagina restitit, folia fasciculata utpote pedunculos mutatos fulciens.

Folium *acerosum* est exsuccum, nervis parallelis per medium diachyma percurrentibus, et primario excepto extus non conspicuis. Fasciculata in Pinis sibi apposita pyxidem constituunt, qualis integra ramum Casuarinae cingit, ramo in Pinis oblitterato. Folia Piceae sunt fasciculata et connata.

118. Sub aqua folia in *tenuissimas lacinias* ita dividuntur, ut diachyma fere evanescat.

In variis plantis aquaticis folia submersa tenuissime laciniata sunt, emersa integrescunt, e. g. in Trapa natante, Ranunculo heterophyllo, Sio latifolio etc.

In aliis folia omnia tenuissime divisa sunt, e. g. Ranunculus fluitans, circinatus, Myriophyllum, Ceratophyllum.

In variis Potamogitonis speciebus folia submersa angustiora sunt et longissima, dum emersa latiora multoque breviora.

Est mutatio, quae folia radicibus reddit analoga.

Folia fenestrata Hydrogitonis (Ouvirandae) ad hanc formam accedunt.

119 *a*. Margine coalita sunt folia *fistulosa*, pagina superiore *ensiformia*; rarius plura in unum concreta inveniuntur.

Folia fistulosa Alliorum margine esse coalita praesertim in basi conspicitur.

Simili modo in basi folii ensiformis cognoscitur paginam superiorem utriusque lateris concretam esse.

Singulari modo folium basi tantum marginibus accrescit, apice vero apertum asciforme

dici meretur, in Nepenthe destillatoria pro parte peculiari, ascidium dicta, descriptum.

Si folium Abietis (Antiq. non Linn.) conparas cum foliis Piceae Antiq. videbis hocce folium nonnisi paginas inferiores ostendere et ex duobus esse connatum, sicuti folium Piceae albae (Pini albae Linn.) e quatuor foliis connatum est.

119 *b.* *Anamorphosis* foliorum *monstrosa* fit *partitione*, *divisione aucta*, vel *impedita*, *proliferatione*, *crispatura*, *phyllomania*, *anthozusia*.

Foliorum partitio abnormis est cum apice ita dividuntur, ut plures sistant apices. Ejusmodi folium partitum habes apud Bonnetum (Recherch. s. l'usage des feuilles t. 31. f. 2.) et simile e Muscorum classe apud Hedwigium (Descr. Musc. frond. T. 5. f. 8.) in Gymnostomo truncato repertum. Hujusmodi forma naturalis non occurrit.

Divisio aucta in multis observatur praesertim arborum nostratum foliis. Sic habemus Fagum sylvaticam laciniatam, Alnum glutinosam laciniatam, Sambucum laciniatam, Vitem laciniatam etc. Singularem in Diantho Caryophyllo foliis subpinnatifidis laciniis spinescentibus indicat Trattinnick (Flora oder bot. Zeitung f. 1821. p. 717.). In Solani Dulcamarae foliis et Syringae persicae fere naturalis est. Transitum indicat ad aliam speciem.

Huc referenda multiplicatio foliolorum in foliis compositis minus naturalis, e. g. foliolorum in Trifolio quorum septem observavit Jäger (Ueb. Mifsbildungen der Gewächse p. 35.).

Divisionem impeditam in foliis compositis videmus, ita ut plura foliola connata videantur, quorum exempla Bonnetus proposuit (Recherch. sur l'usage d. feuill. T. 24. f. 1—9.).

Proliferationis exemplum notabile habes apud eundem Bonnetum (T. 25. f. 1.), folium scilicet Brassicae oleraceae fasciculum foliorum petiolo insidentium proferens.

Singularis est folii geminatio, quam Iäger accurate descripsit (l. c. p. 38. t. 1. f. 1—3.) folia sistens nervo primario ita quasi connata, ut paginae superiores sibi oppositae fuerint.

Folia crispa oriri videntur, cum diachyma versus marginem nimis augetur. Haecce metamorphosis sat frequens est, et seminibus facile propagatur. Habemus Apium Petroselinum crispum, aliaque.

Folium bullatum e disco aucto oritur, margine non mutato. In Ocymo Basilico bullato occurrit.

Phyllomania aut est productio foliorum in loco insolito (Iäger l. c. p. 25.), aut nimia copia. Haec in arboribus fructiferis accidere solet et fructuum proventum minuit (Adanson Famill. d. plant. T. 1. p. 49.).

Anthozusia est cum folia indolem peta-

lorum assumunt. Ejusmodi mutatio rarius occurrit, observata tamen est in Tulipa gesneriana et Rosa centifolia (Iäger l. c. p. 43.).

120. *Nervi* **saepe in** *spinas* **abeunt, rarius in** *cirrhos,* **interdum in** *verrucas,* **rarissime totum folium in spinam mutatur.**

Nervi laterales et medius prolongantur, contrahuntur et spinas efficiunt in Acarnaceis multisque aliis plantis reperiundas. Aculei e medio folii emersi rariores sunt.

Nervus medius in cirrhum exiens in Leguminosis subinde observatur.

Verrucae in margine sunt anguli prominentes contracti. Hinc anguli isti aut plane evanuere, aut partim. Salices, Pruni horum exempla offerunt.

In Berberi totum folium in spinam abiit, uti reliqua folia, sub ramis positum.

121. *Petiolus spinescit*, *cirrhescit*, **aut in** *partem foliaceam* **mutatur.**

In Tragacanthis petioli persistunt, contrahuntur, indurantur et spinas constituunt.

In Leguminosis variis petiolus cum ramulis elongatur, contorquetur et cirrhum sistit.

Cirrhi ad latera petiolorum in Smilacinis occurrunt, quasi foliola in cirrhum mutata.

Singularis est mutatio petioli in partes foliaceas, quam in Acaciis Australiae observamus. Fit enim non nisi in caulinis et sensim, ita ut quo magis fiat, eo magis lamina folii composita deliquescat, donec haec plane evanuerit. At folium verum non est, paginae enim non differunt, nervus primarius deest, et nervi sub angulis acutis anastomosi junguntur.

Quod in Dionaea Muscipula, Sarraceniis, Nepenthe vulgo folium vocatur, est petiolus auriculatus et appendix sic dicta folii est ipsa folii lamina.

122. *Folia Filicum* a reliquis structura non differunt, *folia Muscorum* nervis lateralibus, saepe et primario omnino carent.

Folia Filicum a foliis Monocotyledonearum neutiquam differunt. Petiolus fasciculos ligneos sparsos continet, uti in Monocotyledoneis videmus. Cum vero fasciculi lignosi in caule Filicum saepe non cylindracei sint, et in petiolo Filicum non-cylindraceos animadvertimus, sed explanatos et quidem subinde curvatos, ita ut si duo fasciculi parte convexa sibi accumbant, figura ista in petiolis Pteridis aquilinae oriatur, quam cum aquila comparant. De paraphylliis Filicum v. infra.

Folia Muscorum habent cellulas magnas,

distantes, ita ut interstitia maxime conspicua sint, peculiari saepe colore imbuta. Observationibus saepe repetitis edoctus sum, haec interstitia non esse vasa peculiaria inter cellulas repentia, nec esse cum foliis seminalibus seu paraphylliis Muscorum comparanda. In bracteis praesertim scariosis Iridearum, Narcissorum etc. similem video structuram. Cfr. Hornschuch N. Act. Acad. Nat. Curios. T. 10. p. 515. De paraphylliis Muscorum v. 123.

Nervi Muscorum e vasis fibrosis constant. Saepe ad apicem folii non excurrunt, saepe vero duo nervi adsunt, quod in nullo alio folio fieri solet. Folia Muscorum numquam composita, nec partita sunt, ob nervorum lateralium defectum.

Hepaticarum folia plerumque nervis carent, at frons hisce instructa est. Frondiferae pyxidem gemmiferam habent (114).

123. *Paraphyllia* sunt partes foliaceae, structura foliis simillimae, prope ipsa positae et ante ipsa evolutae.

Ad paraphyllia praesertim pertinent *stipulae* seu partes foliaceae juxta folia positae his simillimae, at plerumque minores. Forma varia sunt, uti folia, rarius partita, vix composita, petiolis plerumque carentia. Constant e nervis et diachymate, structura a foliis non

diversa. Plerumque tamen aliam habent nervorum distributionem ac folia ejusdem plantae, nec non cellulas epidermidis forma parum diversas. Interdum parvae sunt aut minimae et mutilae, aut harum loco spinae reperiuntur, ut in Robinia Pseudo-Acacia. Persistunt cum foliis, aut post explicationem decidunt, aut dum explicantur (caducae). Interdum cum petiolo concrescunt, a petiolo alato distinguendae, quod hic post laminam folii, illae vero ante folia evolvantur, unde alae stipulaceae dicendae. Stipularum, cum semper binae oriantur, singula ad utrumque latus folii enata, typus alae stipulaceae videntur, loco vaginarum enatae.

Ad Paraphyllia pertinent folia in germinatione Filicum ante reliqua emergentia, his structura simillima, sed figura longe diversa, plerumque dilatata et expetiolata. A cotyledonibus seu foliis seminalibus differunt, quod diu persistant, et unum post alterum enascatur, uno rursus post alterum evanescente. Eandem vero functionem procul dubio habent. Marchantiarum aut Ricciarum frondi simillima saepe observantur.

Non minus huc pertinent folia ista Confervis simillima et pro Confervis venditata in Muscis obvia et semper ante reliqua folia caulemve apparentia. Saepe ex una serie cellularum tantum composita sunt (cfr. 122.). A cotyledonibus seu foliis seminalibus eodem modo differunt, quo Filicum paraphyl-

lia. Cfr. Drummond Linn. Transact. T. 13. P. 1. p. 24. et v. i.

Amphigastria Hepaticarum non minus ad paraphyllia referenda sunt.

Frons Hepaticarum paraphyllium videtur, quod caulem foliaque sua magnitudine absorpsit.

124. *Functio* foliorum est succos nutritios praeparandi.

Bonnet (Recherches sur l'usage des feuilles Goetting. 1754. 4.) hanc esse functionem foliorum probare studuit. Multis probavit, folia humores resorbere; superflua evaporatione emittere Halesius jamjam ostenderat (Vegetabl. Statics Exp. 8—30.), ita ut perspicuum esset, folia ad nutritionem conferre. Si foliis planta privatur, antequam fructus justam adepti fuerint magnitudinem, hi delabuntur, nec ad maturitatem perveniunt. Et flores his ablatis parum perficiuntur. Arbores foliis orbatae minus alte excrescunt. (Du Hamel Phys. d. arbr. L. 2. ch. 2. art. 12.) Si folia frigore pereunt, e gemmis nova evolvuntur, ut sint, quibus rami perficiantur, non absque noxa totius stirpis. Vidit Knightius, frusta corticis a reliquo cortice separata diutius vigere, si folium simul perstiterit. (Philos. Transact. 1816. p. 289.). Folia gemmis alimenta praebere Wolfius jamjam auctor est (V. d. Nutzen d. Theile §. 249. 256.).

Apparitio quoque foliorum seminalium et quidem praecipue succulentorum ante stirpium explicationem hancce functionem foliorum probat. Perit aut plantula, foliis hisce recisis, si junior fuerit, aut si perstitit, multo tardius crescit (Bonnet Recherch. sur l'usage d. feuill. p. 238. seq. Senebier Physiolog. veget. T. 3. p. 241.). Sunt folia seminalia mammae plantarum; et animal quoque, sed minus bene, absque mamma nutriri potest.

Sic quoque stipulae ante folia enascuntur, ut hisce succum perfectum administrent. Non refert esse subinde minimas, setaceas et spinescentes, nam mammalium mares mammis quoque praediti sunt.

VII.

GEMMA.

125. GEMMA est rudimentum futuri caulis ramive.

Rudimentum vocamus, quia partes futuri caulis ramique exhibet minus evolutas.

Differt a semine, quod solummodo rudimenta caulis ramique nec radicis contineat.

Quod gemmam dicimus, Linnaeus Hybernaculum vocat, sed ad eas tantum gemmas restrinxit, quae per hyemem persistunt, antequam explicantur. *Philos. botan.* §. 85.

Gemma est pars plantae radici (mediate aut immediate) insidens, quae occultat squamis, foliorum rudimentis, embryonem futurae herbae. *Linnaei Diss. de gemmis resp. Loefling Amoen. acad. V.* 2. *p.* 187.

Ludwigius germen vocat et addit: Hoc vel nudum est, vel squamis cinctum et tectum, quo in casu speciatim gemma dicitur. *Instit. regni vegetab.* §. 66. Non nego aptum esse germinis vocabulum, at nunc pro ovario nimis usitatum.

Pars, quibus plantae, absque praevia fecundatione, multiplicantur, gemma est. *Münch Einl. z. Pflanzenkunde p.* 67.

Gemma est ea pars plantae, quae rudimentum futuri incrementi continet *Willdenow's Grundr. d. Kräuterkunde* §. 66. Sic fere omnes Auctores, cum tamen omnes formas huc pertinentes, ad gemmas non referant.

Gemmae seu embryones fixi (sec. Thouars) sunt corpora productoria non fecundata, nuda aut squamosa, nodos vitales pro conceptaculis habentia squamis munita, quorum exteriores cotyledonum munere funguntur. *Turpin. Ess. d'iconogr. p.* 60.

Gemma est rudimentum (Anlage) non evolutum in planta evoluta. *Nees ab Esenb. Handb. d. Bot.* 1. *p.* 461.

126. Gemmae *individuum continuant*, cum semina *speciem propagent.*

Insertione gemmae in aliam plantam aut rami, in quo gemmae evolvuntur, individuum, iisdem variationibus, vitiis, perfectionibus continuari, arborum docet fructiferarum cultura.

Semina vero varias formas producunt, quae raro parenti ita similes sunt, ut ejusdem variationes, vitia, perfectionesque reddant. Species efficitur ejusmodi formarum variatione. Idem de qualitate quoque dicere licet.

Hortulani cum plantam singulari floris conditione aut colore propagare student, non disseminatione id praestari bene sciunt, sed aliis

aliis modis, e. g. surculo, talea etc. quibus per gemmas propagatio efficitur.

Gemmae absque fecundatione plantam utique propagant. Sunt vero semina aut partes, quae seminum formam habent, absque fecundatione plantam propagantes, de quibus dubium est, an speciem, an individuum propagent.

Gemmae numquam involucrum integrum et ab interiore gemmae compage diversum ac discretum habent, uti semina et animalium ova (cfr. Linn. de gemmis p. 185. notam.).

127. *Gemma stricte sic dicta* in planta ubi orta est, explicatur, *bulbus* non ita. Species gemmae sunt *clausa* et *aperta*, *tecta* et *nuda*, *contracta* et *turio*, *caulina* et *radicalis*.

Gemma *clausa* dicitur, quae ex foliis sibi impositis et imbricatis constat, *aperta* vero, cujus folia, quamquam saepe involuta et complicata, tamen apicibus divergunt. Haec in herbis plerumque locum habere solet, illa in arboribus. Sunt tamen gemmae apertae in Acanthaceis arboreis, e. g. Iusticia Adhatoda. Forma gemmae apertae indeterminata est; clausa plerumque ovalis aut oblonga, magis minusque elongata, obtusa acutave.

Gemma *tecta* in arboribus nostratibus frequentissima tegmentis tegitur, aut in ex-

plicatione gemmae statim delabentes (caducae) aut post explicationem (deciduae).

Ad gemmas tectas etiam referendae, quae intra petioli basin latent, tegmentis non praeditae. Exemplum praebet Ptelea trifoliata. (Cfr. Medicus Beyträge z. Pflanz. Anat. 1. Heft p. 23.).

Gemma *nuda* tegmentis non praedita nec intra petioli basin latens in nostratibus arboribus rarior est, invenitur tamen in Frangula, frequens in arboribus calidarum regionum, e. g. in Malpighia (Linnaei Diss. Gemmae arborum. Amoen. acad. V. 2. p. 188.).

Gemma *contracta* non elongatur ante explicationem et divergentiam foliorum, uti plerumque fieri solet, *turio* ante explicationem aut divergentiam foliorum elongatur. Occurrit in Pini speciebus, tum quoque radicalis in Asparago etc.

Gemmae *caulinae* in axillis foliorum positae reperiuntur, exceptis superioribus in quibusdam Solanaceis et Borragineis, nec non in Ruta aliisque, ubi a foliis fulcientibus dimotae apparent. Interdum gemma paullulum supra folium emergit, quam *elatam* dixeris. Gemmae caudicis liberae enascuntur, nec ex axillis foliorum fulcientium uti supra dictum est. Sic quoque gemmae e rhizomate provenientes liberae sunt, foliis fulcientibus destitutae. Gemmae radicales utique liberae sunt.

Gemmae terminales ramorum non sem-

per foliis perfectis, sed horum quoque rudimentis (ramentis) stipulisque fultae sunt, e. g. in Quercu Robore. Interdum quoque pluribus quam uno fultae sunt folio.

Gemmae in axillis foliorum interdum plane desunt (Coniferae), aut rudimenta tantum adsunt, in superioribus tantum explicanda (Myrtaceae, Proteaceae), aut in omnibus axillis adsunt, ubique, si planta sat viget, explicandae.

Gemmae e foliis nonnisi anamorphosi monstrosa oriuntur, de quibus supra (71) dixi.

128. *Tegmenta* gemmarum partes sunt foliaceae gemmas tegentes.

In plantis vaginatis gemma tegitur vagina, ipsam, basi saltem, totam amplectente. In plerisque Monocotyledoneis situs hujus vaginae determinatus est, oppositus scilicet folio fulcienti, quod primus observavit Turpin (Memoir. d. Museum T. 5. p. 438.). At basin rami non cingit, sed elevata est, unde patet, vaginam exteriorem et inferiorem intra basin folii fulcientis deficere. Equidem putaverim hanc cum interiore vaginae folii fulcientis parte esse connatam et apice tantum separatam ligulam constituere, partem alias paradoxam.

In plantis non vaginatis tegmenta etiam polysticha sunt. Situs magni momenti non

est, nam levissima gemmae contorsio alium efficit situm. Forma sunt ovalia, oblonga, lanceolata; plerumque obtusa, concava, integerrima, glabra aut hirsuta aut balsamo tecta, magis minusque fusca; interdum duo connata. Aut caduca sunt ad foliorum explicationem, aut decidua, cum folia plane explicata sunt, aut diutius persistunt. Scariosa sunt in Pinis.

In gemmis versus basin caulis, aut in stolonibus et in caulibus subterraneis enatis folium fulciens tegmenti indolem habet. Basis dilatatur, vagina praesertim supera evanescit, lamina interdum magis minusve oblitteratur. Hujusmodi folia pileolaria vocat Dutrochet (Memoir. d. Museum T. 8. p. 23. seqq.). Vagina ramea, de quo modo diximus, ad haecce pertinet tegmenta.

Folia gemmae seu rami inferiora versus tegmenta posita, in haec sensim transeunt. Basis petioli dilatatur, petiolus ipse praesertim vero lamina oblitterantur, vagina inprimis supera excrescit, stipulae aut alae stipulaceae magis explicatae sunt ac reliquae partes, in genere hujusmodi folia basin habent explicatam, partem mediam et anticam oblitteratam. Folia gemmacea dixerim. Ex his patet inter folia pileolaria et folia vera limites non esse certos et tegmenta habere naturam paraphylliorum. Huc referrem singulare istud Tropaeoli exemplum, cujus folia primordialia (cotyledones e terra haud emergunt) op-

posita sunt et stipulata, reliqua exstipulata et alterna.

Bractea est folium gemmaceum, basi remanente, media et antica parte oblitteratis.

129. *Folia intra gemmam* aut per se, aut cum aliis foliis vario modo *convoluta* et *complicata* sunt.

Foliationem vocat Linnaeus istam complicationem foliorum intra gemmas (Phil. bot. 163. VI.). Sed distinguenda est complicatio folii per se et complicatio cum aliis foliis adjacentibus.

Folium per se aut est *involutum* marginibus versus paginam superiorem utrinque volutis, *revolutum* marginibus versus paginam inferiorem utrinque volutis, *convolutum*, a margine ad marginem versus paginam superiorem volutum et quidem *dextrorsum* aut *sinistrorsum*, *conduplicatum*, lateribus paginae superioris sibi impositis, *plicatum*, linea transversali ad angulos acutissimos fracta, *circinale* marginibus non solum utrinque involutum, sed quoque ab apice ad basin convolutum. Horum omnium v. exempla apud Linnaeum (l. c.). Species hisce formis non solum optime distinguuntur, sed quoque bene genera ordinesque naturales. Folium circinale characterem sistit Filicum et Cycadearum; Prunus domestica habet folia convoluta, Prunus Cerasus vero folia conduplicata. Si sti-

pulis distincta sunt folia, complicatio minoris videtur momenti.

Folia juniora antequam explicata sunt, saepissime *apposita* reperiuntur, ita ut sese non amplectantur, nec marginibus sibi accumbant. In gemma aperta hoc fere semper locum habet. Sed non solum in gemma aperta, sed quoque clausa et quidem tecta id interdum fieri solet.

In quibusdam folia non explicata *separata* deprehenduntur. Hoc non locum habet, nisi in gemmis tectis, ubi folia variis modis convoluta intra tegmenta stipulasque posita sunt harum ope segregata, e. g. in Corylo.

In Dicotyledoneis folia juniora sese marginibus contingunt, folia *accumbentia* dicta, aut sese amplectuntur, ita ut alterum ab altero utrinque margine complectatur f. *valvacea,* aut sese amplectuntur, ita ut alter margo tegatur, alter tegat, excepto extimo et intimo in orbe folio, f. *imbricata.*

In Monocyledoneis aut *convolutata* sunt, aut *equitantia,* et quidem uti Linnaeus jam distinxit, equitantia ancipitia et equitantia triquetra, ut in Graminibus et Cyperaceis videre licet.

Tegmenta uti folia ipsa sibi accumbunt, aut valvacea sunt, aut imbricata.

130. *Gemmificatio* seu *Ramificatio* aut *completa* est aut *incompleta*, *solita-*

ria aut *aggregata*, *simplex* aut *composita*.

Gemmificatio *completa* est, si ramus foliis instructus e gemma exit flores proferens. Ejusmodi gemmam folii-floriferam vocat Linnaeus (Diss. Gemmae arbor. resp. Loefling Am. ac. V. 2. p. 182.). Rarissime omnes gemmae in eadem stirpe completae sunt. Ad completam referimus eam gemmificationem seu ramificationem, quae non semper eodem loco incompletas habet gemmas.

Gemma completa si adest, aut semper in extremitate rami emergit, ut in Pyro Malo et communi, aut numquam, ut in Amygdalo Persica. Semper rami fructiferi crassiores sunt mere foliiferis et in Pyro Malo et communi (cfr. 149.). Eandem ob causam gemmae inferiores saepe inexplicatae remanent (127).

Si gemmae floriferae semper et locis distinctis a gemmis foliiferis separatae sunt, variis modis id accidit. Gemmae floriferae hermaphroditae sunt et sub foliiferis proveniunt, ut in Daphne Mezereo. Gemma terminalis tunc etiam foliifera est, et laterales e ramo abbreviato oriri videntur.

Gemmae foliiferae terminales sunt, floriferae aut masculae, aut femineae laterales, e. g. in Populis et Salicibus quibusdam.

Flores feminei cum foliis ex eadem proveniunt gemma, masculi nudi emergunt, ut in Amentaceis quibusdam, e. g. Corylo etc. Hi

e gemma foliifera haud remota separati quasi videntur. Interdum et amenta feminea nuda proveniunt, e. g. in Alno. Si quoque flores masculi cum foliis ex eadem gemma exeunt, tamen accessorii videntur, ut in Fago sylvatica. Huc quoque referas arbores caulifloras hermaphroditas regionum calidarum.

In Coniferis tantum flores masculi cum foliis ex eadem gemma proveniunt, feminei separati nudique.

Gemmae *aggregatae* rarius adsunt, tum non omnes floriferae esse solent, aut inferior aut exteriores nec interior. Ramum abbreviatum sistunt. Habemus quoque ramulum florentem ex eadem axilla cum foliifero ut in variis Malvaceis.

Ramificatio *simplex* est, si folia rami e gemma hujus anni seu hujusce periodi enata alias gemmas in axillis gerunt nondum explicatas. Ramificatio *composita*, si folia e gemma hujus anni seu hujusce periodi enata, alios ramos ex axillis proferunt, quorum folia gemmas in axillis gerunt non explicatas. Eodem modo ramificatio decomposita, supradecomposita et repetito composita esse potest. Ramus florens ex axillis enatus, ubi alias gemmae positae reperiuntur, ramificationem compositam efficit. In arboribus nostratibus ramificatio simplex aut minus composita esse solet ac in herbis, quarum ramificatio multo magis composita est.

Gemmae ubique in caule enasci possunt,

quas adventitias vocat Thouars (Essais IX.), aut humore aut humo admotis, aut incisione, ligatura, similibusque modis elicitae. Facilius in plantis artiphyllis (105), difficilius in pleiophyllis, difficillime in iis quae innovationes emittunt aut proliferae sunt (89). Naturalis enim est nisus in productionem gemmarum et ramorum magis minusve copiosam.

131 *a*. *Bulbus* est gemma in planta, ubi exoritur, non explicanda, sed in terra, radices agendo.

Sunt bulbi a gemmis forma non discrepantes, in planta non explicandi, sed tantum pereunte caule in terram delapsi. Hos *gemmas deciduas* dicas. Exemplum praebet Trevirana pulchella.

Cum his valde conveniunt gemmae in axillis foliorum (Dentariae, Lilii bulbiferi etc.) rarius in pedunculis (Alliorum variorum) exortae, bulbis stricte sic dictis similiores eo quod tegmenta et rudimenta foliorum habeant crassiora et succulenta. *Bulbillos* dixerim.

Bulbi stricte sic dicti a gemmis compage sua differunt. Tegmenta et folia, saltem juniore aetate basin valde crassam, carnosam, succulentam, autsolidam habent amylo refertam. Haec tegmenta et folia basi incrassata sese habent uti ipsa folia. Si folia fistulosa

sunt et vaginata, bulbus fit tunicatus, si folia caulem basi non cingunt, fit bulbus squamatus, ut in Lilio. Gemmis aliis seu bulbis aliis nutriendo inserviunt. Semper oriuntur in basi caulis seu rhizomatis. Intra tunicas alii enascuntur bulbi, ut gemmae solent ex axillis foliorum. Dum novi aut explicantur bulbi, aut formantur, adulti exsuguntur, fatiscunt et pereunt. Adultus enim bulbus novum exortum ex uberiori suo alimentorum penu quasi lactat. Variis modis hoc perficitur.

Dum planta viget floretque proprius bulbus fatiscit, novus vero increscit. In florescentia proles major est parente bulbo. Post florescentiam et maturationem parens bulbus perit, tunicis siccis tantum remanentibus, proles vero parentis locum occupat. Ejusmodi *bulbos carnosos laterales* dixerim. Tulipa.

Omnia fiunt ut antea, sed plures bulbi novi simul oriuntur, ut in Alliis variis. Interdum novi bulbi singulari modo stipitati sunt, stipite cum caule parentis bulbi fatiscente. In Allio magico prolem videre licet folio fultam.

Non semper caulis florens et fructus perficiens omnes tunicas exhaurit, sed extimas tantum. Novus bulbus aut novi bulbi e medio bulbi parentis emergunt. *Bulbos carnosos centrales* dixerim. Allium Cepa aliaeque species.

Bulbus florens non exhaustus in ambitu

novos bulbos intra tunicas extimas cito exhauriendas emittit. Tandem proles accrescens bulbum parentem exsugit. Hosce *bulbos carnosos periphericos* dicas. Hyacinthus. Interdum bulbus parens novam e centro emittit gemmam, postquam prima defloruerit.

Bulbi solidi fiunt, si foliorum bases crassissimae et conferruminatae massam solidam referunt. Foliorum bases tamen esse in juniore bulbo sat bene conspicitur. Hi duplici modo prolem suam nutriunt.

Bulbus solidus parens caule, quem emisit, deflorato, persistit. Novus exoritur bulbus seu potius gemma in rima laterali. Dilatatur et extenditur rima, gemma explicatur et dum accrescit in basi novum format bulbum. Interdum in rima altera oritur gemma. A prole parens exsugitur, postquam flores fructusque emisit. Hunc *bulbum solidum lateralem* dixerim. Colchicum.

Proles non in latere, sed in ipso medio parente exoritur et formatur. Parens in basi ut ita dicam universali persistit, proles dum explicatur novum in sua basi bulbum format. Novi bulbi plerumque plures simul explicantur. Hunc *bulbum solidum centralem* vocaverim. Crocus. Antholyza.

Opus reticulatum singulare formant tunicae bulborum in Antholyzis. Constat e prosenchymate densiore et laxiore, illo nervos, hoc areas exhibente, ut cellulas prosenchymatis compositas maximas dicere possis.

131 *b*. *Tuber* rudimenta gemmarum continet in radice, aut ad basin caulis enatum.

Tuber ad latera caulis, ubi intra terram latet, aut ipsi incumbit, aut ipsam tangit, enascitur, tum ad latera radicis tam trunci quam ramorum, saepe ramorum subtillimorum.

Ubi e caule radiceve emergit, fasciculus lignosus exit in tuber, varie partitur, et intra pulpam parenchymatosam vago tramite serpit. Fasciculi minores hoc modo distributi variis locis conveniunt et eo loco, quo conveniunt gemmae rudimentum formant. Parenchyma laxum est, cellulis magna amyli copia repletis, quibus planta junior nutritur. Hinc tuber evanescit, dum caulis increscit.

Forma varia est, globosa, oblonga, irregulari e multis tuberibus coalitis. Copia non minus varia; saepe caulis basin circum circa cingunt. Integumento proprio carent, epidermide radicis tantum indut reperiuntur.

132. *Gemmae non desunt*, nisi in Fungis et fortasse Algis quibusdam.

In plantis simplicibus nec ramosis, e. g. Balanophoris, gemmae foliiferae desunt, at floriferae utique adsunt.

In Cuscuta gemmae foliiferae non minus desunt, at gemmae floriferae adsunt et bra-

cteis instructae. Inter caulem et gemmam istam floriferam ramus emergit, quamquam gemma non inclusus.

Filices et Musci gemmis non carent. Musci hepatici gemmas habent non raro pyxide foliacea inclusas (114), seu potius bulbos cum in ipsa planta vulgo non explicantur, sed intra terram demersae.

Lichenes crustacei toti quanti e gemmis constant aggregatis, foliacei vero gemmas proferunt magis minusve globosas in thallum foliaceum explicandas. E lateribus thalli proveniunt.

Algae pleraeque, uti videtur, si ramos agunt, e verruca ipsos producunt, quam gemmam dixeris. Desunt ejusmodi gemmae in simplicibus; in ramosis quibusdam minimae sunt, ut de ipsarum praesentia dubites.

Fungi soli gemmis plane carent, rami immediate emergunt.

VIII.

INTEGUMENTA.

133. *Epidermis* est extimum parenchymatis stratum, omnes partes plantae tegens.

Epidermis vulgo vocatur id stratum extimum parenchymatosum, quod deglubi potest. At in pagina foliorum superiore epidermis distincta apparet, quamquam saepe deglubi nequeat. Non deglubitur epidermis, si nimis firmiter adhaeret.

Facile separatur epidermis in caule juniore, foliorum pagina inferiore, calyce, corolla, germine juniore, minus bene aut minime in pagina foliorum superiore, stigmate, fructu maturo corio duro amicto, aut multo duriore saltem quam pulpa.

Interdum cellulae in stratis exterioribus a cellulis interioribus forma, magnitudine et situ differunt, quod in foliis, partibusque foliaceis optime conspicere licet. Sed ob hanc differentiam non semper deglubitur, uti videmus in pagina foliorum superiore.

Cellularum forma varia est, rotunda, quadrangularis, sexangularis. Parietum margines

saepe flexuosi apparent, e. g. in Graminibus (Krocker de plantar. epidermide. Hal. 1801. p. 3. t. 3. f. 5.) nec non in Amaranthis aliisque. Hanc vero flexionem demum fieri puto, cum epidermis tenerrima deglupta in aëre exsiccatur, nec aqua facile emollitur.

Cellulae aut in series distributae sunt, ut in Graminibus, Coniferis, aut sibi absque ordine appositae, ut in plerisque.

Forma et distributio cellularum in nervis foliorum alia est ac in diachymate. Sic quoque mutatur ad nodos, ubi petiolus cauli inseritur, ubi transit in laminam et in variis aliis locis.

Lymphatica vasa, quae Hedwigius (Sammlung sein. zerstreut. Abhandl. p. 116.) descripsit, non existere, primus adfirmavit Sprengel (Anleit. Ed. 1. p. 118. 119.). Secuti sunt omnes Phytotomi, excepto Kiesero, qui restituere conatus est (Phytotom. p. 151.). Sed meatus esse intercellulares non dubito. Interdum quoque fallacia optica conspiciuntur, si margo inferior parietis pellucet, ut in Mori foliis.

Varias metamorphoses subit epidermis, praesertim in caulibus arborum et fruticum diu aëri expositis. Crassior fit et fusca, rumpitur, aut plane dejicitur. Vi mechanica id non fieri, bene probavit Krocker (de pl. epiderm. p. 28.). Et in fructibus maturis varias subit metamorphoses.

134. *Glandulae cutaneae* seu porosae sic dictae, area obscura aut pellucida notatae, epidermidi in partibus viridibus aëri expositis saepissime impositae sunt.

Glandulas hasce singulares primus descripsit Malpighius (Anat. plant. Ed. LB. p. 52.) et rudi icone (f. 106. 107.) illustravit. Grewius harum mentionem fecit (Anatom. of plants p. 153. t. 48.). Guettardus ad glandulas retulit, et quidem ad miliarias, quas vocat (Mem. de l'Acad. d. Par. 1745. p. 377. t. 6. f. B. 6.). Bern. de Saussure bene distinxit (Observations s. l'écorce d. feuilles. Genev. 1760 p. 21.). De Gleichen in Filicibus vidit et genitalia mascula esse putavit (Das Neueste a. d. Reiche d. Pflanzen. Nürnb. 1764. p. 24. 30.). Non minus Comparetti vidit et descripsit (Prodrom. d. fisic. veget. Padov. 1791. p. 5.). Hedwigius, qui omnia, quae ante ipsum, exceptis Gleichenii paucis observationibus, hac de re scripta erant, ignoravit, ut organa evaporationi destinata proposuit (Samml. sein. zerstreut. Abhandl. p. 116.). Tum a multis Botanicis observatae sunt, bonas instituit observationes Krockerus (Diss. d. plantar. epidermide. Hal. 1800.) plurimas easque maxime accuratas Rudolphius (Anatom. d. Pflanz. Gött. 1808.).

Ex una plerumque constructae sunt cellula

lula, reliquis epidermidis cellulis saepe majore, saepe minore. Interdum orbe circumdatae conspiciuntur e parvis cellulis composito, non raro viridi colore tinctis, interdum glandula ipsa e cellulis usque ad aream composita videtur (Kieser Phytot. fig. 57.). Saepissime glandula decolor est, rarius viridis tota aut orbe viridi cincta. Formam habet plerumque ovalem, ad rotundam aut ad linearem magis accedentem, rarius quadrangularem, ut in Yucca Gloriosa et Agaue americana (Rudolph. t. 1. f. 4.) aut emarginatam, ut in Amarylli formosissima (Krocker t. 1. f. 2. t. 2. f. 6.). Rhomboidalis forma parum ab ovali differt. In tota parte eadem fere forma est; parum longiores in pagina exteriore perigonii subinde animadvertuntur (Cfr. Rudolphi p. 92.). Vidi tamen duplicis generis, alias minimas subrotundas, alias multo majores ovales in Graminibus.

Rima hiare, aut patente aut clausa omnes crediderunt Phytotomi. At Nees ab Esenbeck (Handb. d. B. 1. p. 618.) rimam apertam esse aream magis pellucidam, clausam esse marginem areae crassiorem adfirmat. Assentio lubenter viro acutissimo, at aream obscuram secretione materiae obscuratam puto, quod in quibusdam, e. g. Baryosmate serrato distincte conspici adfirmaverim.

Cellulis epidermidis impositae reperiuntur, plerumque ubi plures cellulae conveniunt, rarius superficiei unius cellulae, or-

dine aut sparsae, aut in lineas digestae, ubi nervi paralleli excurrunt. In nervis numquam observantur (Rud. p. 95. 96.). Maximae occurrunt in Liliaceis, Succulentis, pruina tectis, Filicibus; minores in Graminibus, Pinis, adhuc minores in multis plantis herbaceis, in Scitamineis, Cyperoideis, Acoro, Sisyrinchio, minimae in Arboribus et Fruticibus, inprimis si folia coriacea et succos aromaticos aut acres habent (Rud. p. 99. 100.). In tota planta eadem magnitudine observantur, exceptis Graminibus, de quibus supra dixi. Copia variat, majorum minor, minorum major.

Desunt omnino in Lichenibus, Algis, Fungis. Vidit Treviranus in apophysibus Splachnorum et capsulis Muscorum (Beytr. z. Pflanzenphysiol. p. 9.), sed numquam in foliis. Structura paullulum a reliquis differunt.

Desunt in Aquaticis, quantum sub aqua demersae crescunt, adsunt in partibus supra aquam elevatis, e. g. pagina superiore foliorum natantium. At plantae terrestres sub aqua educatae iis instructae reperiuntur (Rud. p. 69. 71.).

Desunt in plantis non virentibus, in umbra crescentibus, Monotropa, Nido avis etc. Adsunt vero in iis, quae alias virides, in umbra educatae pallidae evasere (Rud. p. 68.) Desunt in aphyllis, e. g. Cuscuta.

Partes tomentosae saepissime his carent, nisi ob difficultatem inveniendi praetervisae fuerint.

Desunt in radicibus et caulis partibus subterraneis.

Adsunt saepe in caule juniore, praesertim succulento, oblitterantur in arboribus et fruticibus (Rud. p. 70. 71.).

Frequentissimae sunt in foliis, saepe in utraque pagina, et quidem eadem copia. Superior pagina iis caret in foliis coriaceis (exceptis linearibus), in arboribus et fruticibus (exc. Palmis, Syringa), Cyperoideis (exc. Scirpo maritimo), Orchideis plerisque, Filicibus et Cycade, aliisque. Superior pagina minorem copiam habet, in Bromelia Anana, Dictamno, Hemerocalli fulva etc. Rarius majorem copiam habet, ut in Primula Auricula. Superior pagina sola his instructa est in foliis natantibus et resupinatis. In paucis non reperiuntur. Folia maculis rubris variegatae et in maculis habent. Ligula caret (Cfr. Rud. p. 73. seqq.).

Stipulae et bracteae his instructae sunt, uti folia, at scariosae plerumque destituuntur (Grundl. d. An. p. 105.).

In perigoniis adsunt, aut in utraque pagina, aut in exteriore, desunt tamen in variis Allii speciebus. In calyce semper fere adsunt, et in colorato; plerumque in pagina exteriore, etiam interiore, si calyx patet (Rud. p. 87. 88.). Ubi phylla tecta sunt, subinde in lateribus non deprehenduntur (Grundlehr. d. Anat. p. 109.). In corollis rarius occurrunt; inveniuntur subinde tamen in corollis magnis

ultra calycem valde prominentibus. (Stapelia e. g. aliisque), saepe in iis locis ubi viridi colore imbutae sunt; vidi in petalis Paeoniae monstrosis et viridibus cum in coloratis et non mutatis minime adessent. Plerumque vero in exteriore adsunt pagina, rarius in utraque (occurrunt in Dictamno albo, Mesembrianthemo bicolore, Passiflorâ serratifolia Rud. p. 88.), rarissime in interiore tantum (Epilobio angustifolio Rud. p. 89.). In magnis staminibus et quidem filamentis nec non pistillis vidi (e. g. Datura, Passiflora; Rudolphi observavit in antheris Lilii bulbiferi (p. 91.). In germine plerumque reperiuntur et oblitterantur in fructu maturo. Testa his caret, at cotyledones, utpote folia seminalia futura ipsis instructae sunt.

Primi observatores succos secernere et excernere putarunt, et ad glandulas retulerunt. Hedwigius transpirationi organa esse dicata putavit (Samml. sein. zerstreut. Abhandl. p. 129.), cui opinioni favet Treviranus (Vermischte Schrift. 1. p. 171.). Non negaverim fluida harum ope secerni, quae vapores e plantis emergentes augeant, at transpiratio insensibilis in partibus fit, quae poris hisce carent, e. g. radicibus. Resorbere Bonneti experimentis in foliis institutis permoti alii putarunt (Krocker de epid. p. 58. seqq.). At vidi folia Browalliae elatae, superiore pagina aquae imposita, non minus diu vigere, ac inferiore pagina aquae imposita, cum tamen

superior poris careat. In Pinis semper fere materia grumosa obtecta sunt haec organa, quae aqua calida liquata facile separatur. Et in aliis ejusmodi materia imposita conspicitur, rimam clausam sistens (v. s.). His perductus secretioni et excretioni dicata esse organa non dubito (Cfr. Nachträge z. d. Grundlehren 1. p. 34.).

136. *Glandulae impressae* intra epidermidem latentes succum resinosum fundunt, fovea saepe exceptum.

Glandulae de quibus nunc loquimur, compositae sunt e cellulis aggregatis a vicinis magnitudine discrepantibus. Intra epidermidem plerumque demersae sunt, ita ut parva fovea hac demersione oriatur. Saepe vallo cinguntur magis minusve elevato, e cellulis constante pigmento viridissimo refertis, quo vallo fovea augetur. Repleta est fovea succo resinoso fluido aut tenaci, semper pellucido. Frequentes sunt hujusmodi glandulae in Rutaceis et Myrtaceis aliisque plantis, e. g. Hyperico etc. vallo maximo insignitae in germine Rutae et in foliis Rutae tuberculatae. In Thymis aliisque a foveis istis superficies punctata apparet. Cryptae quarum (66) mentio facta est, ab hisce glandulis parum differunt; intra contextum cellulosum dis-

persae latent, et materiam resinosam tantummodo intus nec extus secernunt.

Glandulae impressae aut vage dispersae, aut in series orbemve dispositae reperiuntur, quibusdam ordinibus naturalibus solennes.

Singulares sunt in Robinia viscosa sub epidermide rubra positae, at supra corticem viridem, e cellulis aggregatis, uti alias compositae. Rumpitur epidermis, glandulae effundunt succum viscosum totum ramum tegentem et tum exsiccantur.

Multae secretiones in plantis absque glandulis perficiuntur. Succus dulcis in nectariis e cellulis secernitur a reliquis non situ sed compage tantum differentibus.

Verae glandulae in Cryptophytis non occurrunt, nec in Muscis.

137. *Glandulae stipitatae* **aut simplices sunt, aut compositae; pilo suffultae, aut stipite stricte sic dicto, succum in superficie exsudantes.**

Glandulae simplices ex unica tantum constant cellula, compositae e pluribus. Illae plerumque pilo impositae sunt seu unico canali, septis transversis interdum discreto. Ad pilos plerumque referuntur et pili capitati vocantur. Pili, qui in apice guttulam exsudant liquoris tenacis, cum his non raro commutati sunt.

Glandulae compositae e pluribus cellulis constant aggregatis. Plerumque impositae sunt stipiti non minus e pluribus cellulis contexto, nec unum tantum canalem exhibenti. Reperiuntur in Rosa, Rubo aliisque. In Hyperico calyci corollaeque impositae sunt, succum non exsudantes, sed in cellulis succum ruberrimum continentes. Per medium stipitis in Rubo odorato fasciculus e cellulis elongatis decurrit.

Simplices plerumque formam globosam habent, aut oblongam. Compositae forma sunt globosa, oblonga, retusa, cupuliformi; stipes aut simplex est, aut rarius ramosus.

Ad glandulas omnes, cujuscunque sint indolis, vasa nulla transeunt.

Cfr. Guettard Memoir. de l'Acad. d. Scienc. p. 1745. p. 263. nec non Schrank von d. Nebengefäſsen d. Pflanzen. Hal. 1794., qui vero ad glandulas multas alias partes referunt huc non pertinentes

138. *Verrucae* sunt partes globosae, aut subglobosae, e cellulis compositae, succum peculiarem non exsudantes, aut *exquisitae*, aut *superficiales*.

Glandulae vulgo vocantur, et sunt glandulae, quas verrucas potius dicas, quales in Hyperico supra notavimus. Sunt vero aliae,

quae a glandulis sat discrepent et succum numquam fundant.

Exquisitas dixerim, quae partes contractas referunt, *superficiales* hujusce non sunt momenti.

In caule subinde dispersae reperiuntur et superficiales, aut bulbis pilorum similes, aut glandulis veris, e. g. in Euphorbia Lathyri.

In petiolis folium attenuatum serratumque indicant, ut in Prunis variis, Amygdalisque, aut folium pinnatifidum pinnatumque, ut in Passifloris, tunc exquisitae.

Superficiem foliorum verrucae non raro tegunt, bulbos pilorum referentes, aut bases incrassatas aculeorum, ut in Aloës speciebus.

Aliae et quidem exquisitae in foliis angulos terminant, et angulum minus explicatum referunt, ut in Aceribus etc.

In pedunculis bracteas, aut flores non evolutos indicant.

In flore frequentes sunt et plerumque germen singunt. Glandulae in flore Tetradynamarum hujus sunt loci. Obtegunt quoque calycem Campanularum quarundam, superficiales.

Non raro in pericarpio conspiciuntur, nec non in testa seminis, regulari modo interdum dispositae.

Forma plerumque globosae sunt, aut oblongae, tum retusae, cupulatae (in Amygdalo Persica) et squamiformes in Umbelliferarum seminibus.

139. *Papillae* seu *papulae* sunt cellulae parenchymatis supra epidermidem elevatae.

A glandulis differunt, quod totam superficiem tegant, aut irregulariter in ipsa coacervatae sint, singulae prominentes. Glandulae constant e cellulis extra epidermidem non distinctis, intra ipsam in formam globosam aut subglobosam coacervatis.

Interdum totam herbam tegunt, cellulis maximis succo turgentibus, exemplo notissimo Mesembrianthemi crystallini. Et in aliis succulentis unam aliamve partem tegunt.

Folia Muscorum saepissime papillis minutis tota quanta obtecta sunt, sub microscopio composito tantum conspicuae, unde nitor peculiaris.

Petala omnium fere plantarum hisce papillis obtecta sunt, unde nitor gratus velutinus harum partium. Petala Plantaginum, quae papillis carent, huncce nitorem non ostendunt.

Interdum loca quaedam corollae papillis praesertim obsitae sunt, ut margo segmentorum corollae in Compositis ab auctoribus non indicatus.

In stigmatibus frequentes sunt, aut ipsum aequaliter obtegentes, aut in apice et apicibus varie accumulatae. Succum secernunt viscosum, et hanc ob rem ad naturam glandularum accedunt.

Papulae majores dicuntur, quae ultra cel-

lularum plantae magnitudinem auctae sunt, papillae minores cellularum plantae magnitudinem non multum excedentes.

140. *Pili* sunt canales membranacei, integri aut septati, simplices aut ramosi, forma plerumque conica cylindricave, epidermidi aut immediate, aut mediante bulbo impositi.

Cave ne radios pappi aut aristas cum pilis confundas. Hi consistunt ex uno canale, unave cellularum serie, illi e pluribus cellulis sibi appositis.

Pili plerumque septati reperiuntur, seu septis transversis distincti, rarius absque septis canalem integrum sistunt, ut in radicibus semper, at quoque in fructibus Umbelliferarum, seminibus plerisque comosis et in aliis, ubi ad setas accedunt.

Cfr. *Schrank v. d. Nebengefäſs. d. Pflanz. Hal.* 1794. unde termini desumti.

Plerumque simplices occurrunt, et quidem *recti, falcati, uncinati, crispati,* rarius *furcati* (bifurcati) et *trifurcati* (in Apargiis quibusdam), *hamati* seu ramis apicis recurvis (semina Myosotis Lappulae), *ramosi,* ramis paucioribus crassioribus (petioli Grossulariae), *pennati,* ramis multis tenerioribus, (Hieracium Pilosella), *plumosi,* ramis iterum pennatis (Hieracium undulatum), *dentati, den-*

ticulati, ramis multis abbreviatis (semina Caucalis Anthrisci), *hamoso-dentati*, ramis ut antea, at reflexis (semina Caucalis leptophyllae), *secundati*, hinc tantum dentati (folia Siegesbeckiae orientalis), *ganglionei*, nodis instructi piliferis (Verbascum Lychnitis, Blattaria).

Forma conica in pilis longioribus saepe in *cylindricam abit*. Recedunt ab ista forma *decrescentes*, articulis inter septa non sensim sed subito decrescentibus (Lamium purpureum), *articulati* et *moniliformes*, ad septa constricti (Calendula hybrida), *torulosi*, ad septa parum incrassati (Lamium album), *nodulosi*, ad septa valde incrassati (calyces Achyranthis lappaceae).

Erecti sunt pili seu *patentes* tum *decumbentes* et *adpressi*, *reflexi* distinguendi a *reversis*.

Verruca, cui insidet pilus, *bulbus* vocatur. Constat aut e singula cellula, aut e pluribus aggregatis. Glandulae vicibus fungitur ad succum separandum et in pilum effundendum, ut in urentibus animadvertimus. Verrucae, pilis deficientibus, scabritiem efficiunt (Morus alba, nigra).

141. ***Solitarii*** **sunt aut** ***fasciculati*****, interdum in squamulam stellatam connati.**

Plerumque solitarii inveniuntur; fasciculatos dicimus, qui ex uno bulbo proveniunt, aut basi sese contingunt.

In Malvaceis pili fasciculati non raro observantur, aut erecti, aut saepissime patentes seu divergentes, interdum quoque parti e qua proveniunt, appressi, et undique divergentes.

Ejusmodi pili undique divergentes, appressi et in membranam connati squamulas stellatas efficiunt, quae undique cohaerentes partem membrana argentea obducere videntur. Inveniuntur in Cisto squamato, Solano argenteo etc.

Pili fasciculati at non ita arcte connati, undique divergentes, longe extensi et parti, e qua proveniunt, appressi in Pitcairniis tela quasi induunt folia.

Pili bini, oppositi, parti e qua proveniunt, appressi, *fusiformes* vocantur, qui unicum quasi pilum formant fusiformem plantae incumbentem (Malpighiae).

Pili fasciculati interdum basi connati sunt, unde ramosi videntur (Schrank t. 1. f. 24.) quales in variis Malvaceis occurrunt.

142. *Nulla* est *pars*, quam non interdum *obtegunt* et quidem *majori minorive copia, magis minusque dense.*

Hinc varii definiuntur termini. *Glabra* est pars, quae nullos omnino pilos sustinet, *laevis*, quae quoque nullos pilorum bulbos ostendit. *Scabra* vocatur, quae pilorum bulbis et quidem minoribus obtegitur, pilis de-

ficientibus aut rudimentis eorum tantum praesentibus, *aspera* quae majoribus. Scabrities haec valde diversa est ab ea, quae in margine foliorum in quibusdam Graminibus aliisque plantis conspicitur, in hac enim cellulae marginis elongatae prominent et folium serrulatum reddunt.

Pars *pubescens* pilis brevibus mollibus obtegitur, *hirta*, pilis parum longioribus et rigidioribus, *pilosa*, pilis longis mollibus erectiusculis, *hispida*, pilis longissimis mollissimis rectis et erectiusculis, *lanata*, pilis longissimis mollissimis crispis erectiusculis, *tomentosa*, pilis contortuplicatis decumbentibus, *sericea*, pilis longis mollibus eadem fere directione adpressis, *arachnoidea*, pilis longis mollibus varia directione adpressis, *manicata*, pilis ita contortuplicatis et adpressis, ut omnes simul deglubi possint, ut Bupleuri gigantei, Cacaliae canescentis.

Pilifera est pars, quae certis locis pilos singulos profert, *barbata*, quae certis locis pilos densos, *ciliata*, quae margine pilos emittit.

Seta est pilus rigidissimus. Stimulos vocat Linnaeus pilos urentes.

In omnibus partibus ubi locum habent interdum reperiuntur, rarissime in embryone.

143. Pili ad *excretiones naturales* referendi, retento incremento oborti.

Plantae juniores praesertim pilis obtectae sunt, plantae alpinae et montosae, locis siccis crescentes, ventoque expositis. Gallae, punctura insecti cujusdam exortae, saepe pilos gerunt, utpote ab incremento inchoato, nec perfecto. Sunt tamen plantae, quae pilos proferunt, quamquam in iis locis, quae diximus, non crescant, quibus vero naturalis nisus inest, partes excernendi. Est excretio organica.

Integumento inserviunt, sed casu id tantum fieri, existimandum est.

Humores excernunt saepe conspiciendos (cfr. Grundlehr. d. Anat. p. 122.). Idem tunc praestant, quod epidermis, et epidermidem prolongatam sistunt.

Sunt, qui putaverint, pilos resorbere (Schrank v. d. Nebengefäſs. p. 72.). Pilos praesertim in radicibus obortos huic scopo dicatos esse perhibent. At pili in radicibus tantum oriuntur, ubi humum non contingunt, et ubi alimenta haurire nequeunt. Incrementum ramulorum impeditum esse potius testantur. Plantae, quae certissime humorem resorbent, e. g. succulentae, locis siccissimis crescentes glaberrimae sunt.

144. In cellulis Aquaticarum compositis *pili interni* subinde reperiuntur.

In cellulis Aquaticarum compositis praesertim Nymphaeae tam petiolorum, quam

pedunculorum organa singularia deprehenduntur pilis fasciculatis simillima. Verruca parietibus cellularum imposita est, ex una constans cellula magna, e qua corpuscula conica exeunt divergentia rigidiuscula septis transversis non distincta, saepe inaequalia. Structura igitur cum pilis bulbo impositis et fasciculatis optime conveniunt.

Cum cellulae compositae aëre nec succo repletae sint, superficiem habent internam externae similem, in qua igitur eadem organa protruduntur, quae in externa protrudi solent.

Keith, qui haecce organa nomine pubescentiae internae describit (A System of physiological Botany. Lond. 1816. T. 1. p. 372.), Leeuwenhoekium primum vidisse, dein Tournefortium melius descripsisse adfirmat. Equidem in scriptis virorum celeberrimorum invenire haud potui. Ypey (Verhandel. d. Maatschappy te Haerlem. T. 14. p. 363.) primus accurate descripsit, villos vocavit et cum tunica villosa intestinorum non bene comparavit. Tum Rudolphi organa neglecta iterum detexit (Bemerkungen aus d. Gebiete d. Naturgesch. auf ein. Reise. Berl. 1805. T. 2. p. 99. Anatom. d. Pflanz. p. 146. t. 2. f. 12—14.). Initia esse aut reliquias cellularum Sprengel (V. Bau d. Gew. p. 89.) putat, at pilos melius referunt.

145. *Aculei* vocantur partes conicae rigidae, superficiei plantarum im-

positae, in quas fasciculi lignosi non transeunt; *strigae* vero partes foliaceae, simili modo superficiei plantarum innascentes, fasciculis lignosis carentes.

Linnaeus aculeum a spina primus distinxit; illum appellavit mucronem plantae cortici tantum adhaerentem, hanc mucronem e ligno plantae protrusum (Phil. bot. 84.), at multas spinas ad aculeos retulit. Quem omnes fere secuti sunt Botanici.

Aculei veri in Rosa, Rubo, Grossularia etc. reperiuntur. Sunt basi dilatati, saepe curvi, extus e cellulis parenchymatis induratis, intus e cellulis prosenchymatis compositi. Cum ligno non cohaerent. Spinae foliorum utique cum fasciculis lignosis nervorum cohaerent, vasis spiralibus vero oblitteratis.

Strigae in foliis Filicum reperiuntur. Constant e cellulis parenchymatis magnis, interstitiis maximis, saepe colore fusco imbutis, cum cellulae ipsae decolores sint. Foliis Muscorum, quae non minus exsucca sunt, structura simillimae.

Omnes hae partes considerari possunt uti pili nimis aucti.

146. Conteguntur partes plantarum non raro *pruina*, tum quoque *balsamo* et *visco*.

Color

Color glaucus oritur e globulis minutis irregularibus naturae ceraceae in superficie excretis cfr. Chenopodia varia. Si albi sunt, pars farinosa vocatur (Primula farinosa) Alcohole calido statim solvuntur (cfr. Senebier Physiol. veget. T. 2. p. 424. Grundlehr. d. Anat. p. 113.).

Balsamum gemmas Populorum obtegit absque glandulis excretum.

Viscus ab alcohole parum, magis ab oleis solvitur, cum alcalibus conjungi nequit. In Robinia viscosa e glandulis excernitur.

IX.

FLOS.

147. ***Flos* est *gemma*, stamina pistillave aut utraque immediate proferens.**

Flos est gemma, non solum igitur stamina pistillave continet, sed quoque involucra ea includentia et tegentia. Stamina et pistilla immediate profert, i. e. non aliam gemmam protrudit e qua nascuntur, sed ex ipsa gemma emittit.

Floris partes esse folia mutata non solum probatur situ verticillato alternante foliis proprio, sed quoque mutatione ipsa, omnes enim morbo aut monstroso affectu in folia mutatas esse, experientia docuit. Quaerit Cassini (Iourn. d. Phys. T. 89. p. 404.) cur folia in partes generationis vice versa non mutentur. Respondendum est semper id fieri, cum planta floret et saepissime morboso affectu id prius fieri, quam alias fieri solet. Cfr. tamen 119.

Ante Linnaeum florem corollam appellabant. Linnaeus vero praecipue stamina ac pistilla, tum quoque calycem et corollam ad

florem retulit. Partes floris esse calycem, corollam, stamen et pistillum dixit (Phil. bot. 87.) et essentiam floris consistere in anthera et stigmate (Ph. bot. 88.).

Hunc primus secutus est Ludwigius et florem partem plantae dixit, quae stamina et pistilla in involucris convenientibus continet (Instit. regn. veg. §. 135.).

Secuti sunt omnes fere Botanici, quamvis interdum aut minus apte, aut minus perspicue rem tradiderint. Nees florem esse terminum herbae praesertim docuit (Handb. d. Bot. T. 2. p. 1.).

Partes floris in genere aut separatas, aut connatas *moria* dicere poteris, unde flos *bi*- *polymorius*.

Flos est pars plantae involutione generationem praesagiens.

148. Flos *prolepsi* nascitur, gemma scilicet prius evoluta, quam evoluta esset, si herbam tantum protulisset.

Prolepsin Linnaeus evolutionem floris praecocem vocavit. Bracteas esse folia anni secundi, calycem tertii, corollam quarti, stamina quinti et pistillum sexti (Amoenitat. acad. V. 6. 7.). Considerat enim bracteas uti folia gemmarum primi anni, calycem uti folia gemmarum secundi anni et sic porro, ita ut calyx veluti in axillis bracteae, corolla in axil-

lis calycis, stamina in axillis corollae etc. enascantur. Sed minus recte calycem corollam et stamina ut folia consideravit variarum gemmarum. Ejusdem sane sunt gemmae, habent enim situm verticillatum alternantem, quem folia ex eadem gemma pronata ostendunt.

Simul calycem e cortice, corollam e libro, stamina e ligno, pistillum cum germine e medulla oriri idem Linnaeus putavit (Metamorphosis plantarum Amoenit. acad. V. 4.). Minime, si structuram tantum spectaveris. Nam omnes partes relatae e fasciculis lignosis et parenchymate aut prosenchymate constant, at medulla et cortex fasciculis lignosis carent, et liber vasis spiralibus, quae ligno non desunt. Si vero ad locum magis minusve internum tantum respicis, aliquid veri in hac theoria inesse, non negandum erit.

Metamorphosin plantarum optime Goethe exposuit (Versuch die Metamorphose d. Pflanzen zu erklären. Gotha 1790. Zur Morphologie. 1. Bd. Stuttg. u. Tübing. 1817.). Plantam sistit uti alternationem expansionis et contractionis. Flos in genere contractionis momentum constituit. Sed dum in calyce contractio regnat, iterum expanditur corolla, staminibus, antheris et polline rursus et maxime contractis, pericarpio denuo expanso, usque ad summam embryonis contractionem. Haec naturae oscillatio non solum in Mechanicis, pendulo scilicet, undis etc.

sed quoque in corporibus vivis, vitaeque periodis animadvertitur.

149. Prolepsis *simplex* est aut *composita*, *determinata* aut *indeterminata*.

Simplicem voco prolepsin, si futuri anni gemmae tantum in flores abeunt, *compositam*, si ex axillis foliorum rami erumpunt, qui rursus ex axillis foliorum suorum flores emittunt, et sic porro. In quibusdam arboribus prolepsis simplex conspicitur, in herbis rarius, quarum prolepsis saepe repetito composita est.

Ad *eandem prolepsin*, aut *eandem gemmificationem* pertinent flores, qui ex axillis foliorum ejusdem rami provenientes ita florent, ut inferiores praecociores sint. Videmus enim folia inferiora cum gemmis fultis prius explicata, quam superiora. Quod quidem in vera spica, et umbella, nec non in vero racemo, amentoque fieri videmus.

Si prolepsis composita est, caulis aut ramus primarius prius floret, quam secundarii, secundarius quam tertiarii et sic porro, nam hi serius oriuntur quam illi. Hinc si in racemo aut spica superiores flores prius expanduntur, prolepsis non est simplex, sed composita, et racemus spurius, spicaque spuria vocanda.

Non raro sub racemo terminali aut caulis, aut rami alii oriuntur serius florentes quam secundarii ejusdem racemi terminalis,

ut in Veronicis, qui igitur accessorii vocari possunt. Hisce neglectis, semper terminalis prius floret ac secundarius et sic porro.

Prolepsis *determinata* est, si ramus aut ramulus unico flore, anthodio, amento, umbella terminatur, aut alia quadam inflorescentia plane et exacte deflorente. *Indeterminatam* vocaverim, si ramus aut foliis terminatur, aut spica racemove ita florente, ut superiores flores minores vix explicentur, aut mutili prodeant. Est *foliaris indeterminata*, si foliis terminatur ramus, est *florens indeterminata*, si floribus. Illam Iungius caulem vocabat indeterminatum (Isagog. c. 11. §. 17.).

In prolepsi indeterminata ramus primarius vix non semper altior est, quam reliqui, in prolepsi determinata aut altior est, *pr. terminalis*, aut minor ramis oppositis, *pr. centralis* et quidem binis, pr. centralis stricte sic dicta (Caryophylleae plures), aut ramis pluribus infra exortis, *pr. prolifera* (Euphorbia palustris), aut ramo adstante axillari, *pr. extraaxillaris* (Umbelliferae plures).

Hi termini fere omnes aut ad inflorescentiam solam applicandi, aut ad totius plantae, tam inflorescentiam, quam ramificationem. Hujusmodi observationes primum institui (Grundl. d. Anat. p. 174.), tum Brown (Linn. Transact. XII. p. 91.).

150. Ut *prolepsis oriatur, ligno robusto* opus est.

Notum est in Amygdalo Persica fortiores tantum ramos producere gemmas floriferas, nec debiliores. In utrisque cortex ejusdem crassitiei, nec medulla diversa, at lignum in florifero ramo multo crassius est. Hinc minime debiliores florent rami (cfr. Tristan Iourn. d. Phys. T. 76. p. 401.).

Simili modo rami breviores crassiores in Pyro Malo et domestica flores tantum proferunt, minime longi et tenues. In his lignum debilius est.

Interior itaque crescendi nisus praesertim in florum agit productionem, exterior in folia, quod quidem ad Linnaei hypothesin de metamorphosi (147) quodam modo redit.

1.

INFLORESCENTIA.

151. *Inflorescentia* est situs florum relativus in pedunculo. *Pedunculus* vero est ramus aut caulis pars flores proferens, nec folia perfecta.

Linnaeus pedunculum a petiolo primus distinxit (Phil. bot. 201.) et truncum partialem vocavit fructificationem elevantem nec folia (ibid. 82. D.), quem omnes fere Botanici secuti sunt. Bracteas pedunculus saepis-

sime fert, quae saepe a foliis perfectis difficillime distinguuntur.

Pedunculus stricte sic dictus is est, qui cum flore fructuve aut decidit, aut fructu maturo et seminibus emissis cum fructu marcescit et perit. At limites non satis distincti, teste thyrso Syringae vulgaris, ut noluerim usum loquendi mutare.

Flos sessilis vocatur, cui pedunculus deficit, aut brevissimus est. Interdum flos seu germen intra corticem pedunculi nidulatur (Piper), aut pedunculus cum fructibus carnosus evadit (Bromelia Ananas).

Pedunculus *simplex* est aut *ramosus*, *uniflorus* aut *multiflorus*. Ultimus pedunculi ramosi ramus *pedicellus* vocatur.

Pedunculi uti rami, *arrecti* sunt, *patentes*, *divaricati*; tum singulus aut *rectus* est, aut *nutans*, aut *cernuus*, *reflexus*, *inflexus* etc.

Aut *aequatus* est (nec inferne, nec superne crassior), aut *basi incrassatus*, aut, et quidem saepissime, *apice incrassatus*. Apice dilatato receptaculum floris format, nisi in hypanthium transeat.

Ex axilla folii bracteaeve prodit, *axillaris*, aut inter duos ramos emergit, *centralis*, aut e latere rami caulisve folio bracteave non fultus emergit, *lateralis*. Triplici modo hoc fieri solet: aut a centro dimotus est (Solaneae), aut rami terminum sistit florentem, ramo axillari foliifero ulterius excrescente (Umbelliferae), aut e caule prodit,

uti gemmae non fultae e caudice solent (Carica cauliflora).

Pedunculus, qui ex apice rhizomatis aut caulis abbreviati, aut e stolone tuberascente exit, *scapus* vocatur, termino a Linnaeo primum usitato (Ph. bot. 201.). Differt a pedunculo radicali, quod hic ex axillis foliorum rhizomatis, aut caulis abbreviati exeat. Ramum floriferum e caule subterraneo emergentem Turpin scapum vocat, a pedunculo radicali non distinguens (Ess. d'une iconograph. p. 76.).

Pedunculi pars inter flores posita *rachis* est, pedunculi pars bracteae seu spathae inclusa *spadix* vocatur.

Pedunculi saepe pube glandulisque tecti sunt, cum reliquus caulis glaber sit.

Structuram rami habent; ubi vero ad florem accedunt et receptaculum formant, fasciculi lignosi separantur et parenchyma lacunosum fit. Interdum articulati observantur linea aut nodo insigniti, cellulisque in cortice transversim excurrentibus. Sed non semper ad articulum usque decidunt aut marcescunt.

Varias mutationes subeunt et metamorphoses. Ante florescentiam nutant, sub florescentia eriguntur (Tulipa), aut vice versa, nutant sub florescentia et post ipsam, qui antea erecti erant (Silenae plures). Flores nutantes gaudere pistillo staminibus longiore, ut cadat pollen in stigma, Linnaeus auctor est (Phil. bot. §. 145.), quod vero minime semper fit.

Cum fructus maturescit, interdum colorem mutat et potius augetur, quam contrahitur (Physalis Alkekengi). Interdum baccatus fit, cujus luculentum exemplum praebet Anacardium occidentale.

Interdum teneram substantiam corollae et colorem imitatur, inconstanti tamen modo, quod in Hyacintho orientali cernere licet.

Singulare est, pedunculum post florescentiam elongari, terram intrare et intra ipsam occultari, bracteis quoque excrescentibus et uncinatis ibidem figi et semina maturare, quod in Trifolio subterraneo videmus. Pedunculi ab initio subterranei, nec non sub terra florentes atque semina maturantes videmus in Lathyro amphicarpo, Arachi hypogaea aliisque.

Anamorphoses quoque in pedunculis observantur. In Phyllanthi speciebus videmus pedunculos revera in folia mutatos. Nam sub foliis, qui flores proferunt, videmus marginem prominentem, folii fulcientis rudimentum indicantem; deficit vero margo hicce in iis speciebus, quibus flores more solito ex axillis foliorum prodeunt. Cfr. Turpin Ess. d'une iconogr. p. 111.

Simili modo res sese habet in Asparagis. Folii loco vagina est, in cujus axilla partes filiformes prodeunt, vulgo folia dicta. Vaginam istam verum esse folium bene vidit Turpin (N. Bullet. d. l. Soc. phil. T. 3. p. 305. Essai d'une iconograph. p. 90.) at folia quae

dicuntur non minus pro veris habet foliis fasciculatim prodeuntibus, qui rami sistant rudimentum. At singularis esset mutatio, nisi velis petiolos dicere, quos vero in Monocotyledoneis non ita frequenter explicatos reperias. Sunt pedunculi mutati, quod in Asparago albo videre licet, ubi eodem loco, eadem copia pedunculi emergunt, quo alias folia sic dicta.

Sic in Rusco pedunculus in folium dilatatum est florigerum. In Rusco racemoso pedunculus foliaceus sterilis est, floremque absorpsit, qui tantum emergit, ubi pedunculus iste deficit.

152. Inflorescentia *homogenea* est, si flores ejusdem pedunculi ramive ejusdem quoque prolepseos sunt, *heterogenea*, si variae prolepseos.

Secundum pedunculorum pedicellorumque longitudinem relativam varias habemus species.

Si pedunculus aut ramus pedunculi ad ultimum usque florem excurrit, floresque in ejus decursu sessiles sunt, *spica* oritur, quae simplex est pedunculo indiviso, composita, pedunculo in ramos partito.

Pedunculus aut ramus pedunculi ad ultimum usque florem excurrit, floribus pedicellatis superioribus altioribus. *Racemus*, qui simili modo uti spica, compositus fit.

Pedunculus excurrit floribus pedicellatis, superioribus non altioribus. *Corymbus.*

Pedunculus apice in plures pedicellos partitur, *Umbella.* Si pedicellus (radius) simili partitione pedunculus fit, umbella oritur composita. Interdum pedunculus brevissimus est, tum dicitur umbella sessilis.

Pedunculus apice plures gerit flores sessiles confertos. *Capitulum.*

Omnes hae inflorescentiae plerumque homogeneae sunt, floribus scilicet inferioribus in eodem pedunculo ramove prius florentibus seu praecocioribus. Rarius vero superiores praecociores sunt, tunc nomini inflorescentia addatur vox *spurius,* e. g. racemus spurius, spica spuria etc. (148).

Inflorescentiae heterogeneae sunt. *Panicula,* prolepsi terminali (150) ramis ramulisque longioribus; *thyrsus,* prolepsi terminali, ramis ramulisque brevioribus, *fasciculus,* prolepsi terminali, ramis ramulisque brevissimis. *Cyma* oritur, si partitio pedunculi prolepsi centrali fit, et quidem statim, ubi rami e pedunculo prodeunt (Caryophylleae, Stellaria graminea), aut dein cum primi rami ex apice pedunculi conferti emerserunt (Sambucus), aut si partitio prolepsi prolifera fit (Euphorbia). Primam inflorescentiam paniculam, alteram cymam, tertiam umbellam vocarunt Botanici; praestat primam cymam centrifloram, tertiam cymam proliferam appellare.

Flores pedunculive uti rami et folia sunt

alterni, oppositi, verticillati. Vulgo, at non bene, thyrsulos oppositos ejusdem gemmificationis in Labiatis flores verticillatos vocant.

153. *Bractea* est folium florale, pedunculos aut eorum ramos pedicellosve ex axillis emittens a reliquis foliis forma mutila saepeque colore discrepans.

Linnaeus bracteam a reliquis foliis primus (Phil. bot. 201.) distinxit et folium florale dixit, cum colore et figura recedat a ceteris (Philos. bot. 84.).

Bractea folium est plerumque diminutum, expetiolatum, integratum, obtusatum, coloratum, i. e. alio colore quam viridi tinctum. Saepe scariosae aut totae aut marginibus tantum reperiuntur. Interdum acutiores sunt et interdum spina apicis munitae (Sideritis spinosa), aut incisuras profundiores habent, interdum in setas exeuntes (Dracocephalum Moldavica), aut majores foliis (Origanum Dictamnus) quas omnes *exquisitas* dixerim.

In Vaginatis vagina folii perstitit et bracteam effecit, quam *spatham* vocant, termino a Linnaeo primum usitato. Et in aliis bractea magis basin folii refert, quam apicem, qua in re cum tegminibus gemmarum convenit.

A foliis interdum difficilius distinguuntur, et folia in ipsas transeunt, sed non re-

fert an folium dicas, an bracteam. Monstrositate quoque in folia redeunt, e. g. in Plantagine majore et frequentissime in Salicum amentis.

Bracteas *vacuas* dico, quae flores ex axillis non proferunt, quia oblitterati sunt. Saepissime reperiuntur, florum rudimentis interdum conspicuis.

Difficile saepe distinguitur a perianthio seu calyce. Secundum Linnaeum (Phil. bot. 89.) perianthium maturo fructu, si non prius, marcescit, foliola floralia non item. At in permultis bracteae ante fructus maturationem et subinde cum flores explicantur, decidunt (Ligustrum). Disquirendum est, an pars quaestionis ejusdem sit gemmificationis ac flos, nec ne.

Comparandus est itaque situs foliorum cum situ bractearum, aut cum partibus, quae bracteae dicuntur. Nam si bracteae vacuae sunt, et calyci appositae, alio modo vix distingues. Sic bracteae binae sub calyce in Gratiola officinali positae, bracteae sunt, habent enim situm oppositum foliorum, et calyx in affinibus quinquepartitus est, numquam septempartitus.

Affinitatem cum perigonio probat monstrosus in ipsum transitus, quem in Tulipis interdum observamus.

Non solum sub pedunculo primario, sed quoque sub ramis, ramulis, pedicellis bracteae inveniuntur, omnes forma discrepantes. Hinc

saepe distinguendae bracteae primae, secundae, tertiae etc. ramificationis, ut in Scitamineis, aut omissa voce ramificationis, br. primae, secundae etc. Si bracteae vacuae adsunt, altera alteram immediate includit, ut in Armeria.

Singularis est bractearum defectus in plerisque Cruciferis et maxime irregularem indicat structuram.

Involucrum constat e bracteis in orbem positis. Terminus a Linnaeo primum usitatus (Phil. bot. 201.), et ab iis, qui secuti sunt Botanici, non mutatus.

Involucri singularis mutatio est *cupula* constans e bracteis pluribus in orbem positis coalitis, post florescentiam tandem excrescentibus. Saepe pericarpium format spurium.

Cupula integra extus rudimenta bractearum accreta ostendens et quidem simplex in Quercu, aut valvacea et quidem quadrivalvacea in Fago reperitur.

Cupula integra extus rudimenta bractearum accreta non ostendens simplex in Taxo conspicitur. Cum bractearum rudimenta accreta non conspiciantur, dubitare licet de hacce parte.

Cupula laciniata et foliacea in Corylo occurrit.

Varias mutationes subit cupula. Aut marcescit, uti folium in Corylo, aut induratur et quasi nucem constituit in Quercu et Fago, aut baccata fit in Taxo.

Perichaetium in Muscis ad involucra referri potest. Aut e veris foliis constat, aut e bracteis seu foliis parum mutatis.

154. Inflorescentia quae florem aut denique fructum simulat, *anthodium* vocari potest. Fit aut situ regulari florum, aut bractearum inclusione, aut lapsu simultaneo.

Vocabulo anthodii Ehrhartus primus usus est, cum de flore composito Tussilaginum sermo esset (Beyträge z. Naturkunde. T. 3. p. 64.). Ad calycem communem Willdenowius terminum non bene restrinxit (Grundr. d. Kräuterkunde. p. 142.). Auctores neglexerunt. Florem compositum Syngenesarum calathidium non male vocavit Cassini, cephalanthium minus bene Richard. Vocabula composita linguae graecae ita formanda sunt, ut subjectum ultima voce indicetur, hinc anthocephalum dicendum esset nec cephalanthium. Gallica lingua vocem subjectum indicantem praemittit, e. g. portefleur, unde Botanicorum gallicorum vocabula composita mala saepe sunt. Terminos pessime quoque multiplicarunt Botanici Galli.

Flores, quos compositos vocavit Linnaeus, ad inflorescentias reducendos esse non nego. Calyx communis utique e bracteis vacuis constat. At habitum singuli floris sane refert anthodium flosculis discoideis quasi staminibus

bus et pistillis in centro, flosculis ligulatis quasi petalis in ambitu conspicuis, et quod non omittendum, totus flos saepe aperitur et clauditur noctu, temperie nubila etc. quod in inflorescentia numquam accidit. Non ita bene Linnaeum et Botanicos antiquos vituperarunt nuperi, terminum floris compositi plane rejicientes. Intermedium sane est anthodium inter florem et inflorescentiam.

155. *Anthodium verum* est si flores anthodii ejusdem gemmificationis ab ambitu versus centrum, a basi versus apicem florent, *anthodium spurium* si aliter sese habent.

In racemo flores inferiores praecociores sunt et si aliter res sese habet, facile conspicitur, flores inferiores ad eandem gemmificationem non pertinere. Quod non solum ad spicam, sed quoque ad capitulum et anthodium applicari potest. Si flores in anthodiis non a basi versus apicem, aut a peripheria versus centrum florent, diversae sane gemmificationis sunt. Cfr. quae hac de re accurate, ut solet, protulit R. Brown (Linn. Transact. T. 12. p. 91.).

Flores *aggregati* vocari possunt, qui in anthodio spurio compositi sunt, *congregati* qui in vero. Aggregatae enim, quae vocantur plantae, capitulum seu anthodium spurium gerunt. Saepe in medio florere incipit,

et florescentia progreditur tam sursum, quam deorsum; tunc superior pars capitulum unicum ejusdem gemmificationis constituit, inferior varia. Saepe in basi et in medio simul florere incipit (Brown Linn. l. c. p. 97.); tunc e duobus capitulis veluti compositum est, nam tempus florescentiae rami primarii et secundarii saepe parum differt (148).

Calyx exterior in Scabiosis utique involucrum est, e bracteis connatis ortum, a germine saepe ita discretum, ut hoc minuto pedicello sustineatur. Extra involucra aliae quoque bracteae adsunt, *paleae* dicendae, in quibusdam speciebus pilos referentes. Germen levi calycis indumento seu hypanthio vestitum est.

156. Species anthodii et quidem veri, sunt *umbellula* Umbelliferarum, *spicula* Graminum, *calathidium* Compositarum, *amentum* Amentacearum, *strobilus* Coniferarum et *hypanthodium* Ficinarum.

Umbellula Umbelliferarum non solum ob radiorum (pedicellorum) situm regularem florem simulat, sed quoque ob florum radiatorum habitum. Exteriores enim flores multo magis radiati sunt, quam interiores, qui ad regularem accedunt structuram, quod in Heracleis aliisque bene conspicitur. Bracteis

quoque in orbem positis non solum umbella universalis, sed quoque partialis saepe cincta est, quae involucrum et involucellum vocantur. (Male dicunt involucra et involucella, quae involucri et involucelli phylla sunt). Hinc ad floris habitum et umbella universalis accedit. Rem confirmant radii post florescentiam motu vitali non raro, e. g. in Daucis conniventes.

Capitulum Eryngiorum ad anthodia vera, ni fallor, referri potest.

Spicula Graminum e bracteis praecipue constat, et bracteae ut in Vaginatis e vaginis foliorum ortae sunt. Calycis valvas bracteas esse e floribus intra calycem saepe pedicellatis satis constat. Corollae valvam exteriorem bracteam esse non solum e similitudine, quae inter hanc et calycis valvas obtinet, cognoscitur, sed quoque e situ et natura valvulae interioris. Haec enim in Graminibus multifloris intus flexa ex eadem basi exit e qua pedicellus floris superioris adscendit, et eundem situm habet, quem monstrat vagina ramorum, dorso scilicet versus culmum converso, quod in hacce valvula versus pedicellum superioris floris convertitur, sicuti bene exposuit Turpin (Memoir. d. Museum. T. 5. p. 426.). Putat vir celeb. vaginam istam rameam e duabus esse coalitam, ut inde situm foliis oppositum explicet, qui vagina ista in duas soluta lateralis fit, ut in tegminibus gemmarum esse solet. Probare hanc com-

positionem nervorum distributione studet; medium enim deficere, laterales duos fortiores esse, quam alias solent. At non insolitum est, nervos in valvulis Graminum ibi debiliores fieri, quin evanescere, ubi aliis valvulis tecti fuerint, et subito crassiores evadere, ubi non tecti emergant, quod in valvula exteriore corollae Hordei facile conspicitur. In vagina ramea vero dorsum culmo impressum est, unde nervi medii disparuerunt. Addiderim quod vera coalitio plerumque segmento nervoso nec enervio fiat (cfr. 158. et 162.) Nescio cur situm lateralem tegmentorum et Monocotyledonibus velis obtrudere, cur tandem vaginam vulgatissimam Monocotyledonum formam in duas velis discerpere partes laterales.

Est itaque valvula exterior tam calycis, quam corollae Graminum vera bractea analoga folio fulcienti; valvula interior vero tam calycis, quam corollae altera bractea analoga vaginae rameae et similiter valvulae exteriori opposita, uti vagina ramea folio fulcienti opposita esse solet.

Naturalis tegmentorum situs est, si tegmentum extimum in axilla folii fulcientis emergit, ut in Salicibus. Tegmentorum situs lateralis procul dubio exoritur quia tegmentum extimum evanuit a folio fulcienti oppressum. Tum spirali modo ut solent folia, adscendunt tegmenta. Quaeres cur in Graminibus vagina ramea opposita sit folio ful-

cienti. Respondeo, quia extima vagina seu extimum tegmentum periit. Sed non plane periit, habemus enim ipsius rudimenta luculenta in ligula, cujus membrana interior in membranam interiorem vaginae folii continuatur.

Hinc valvula interior est pars cum spathis Palmarum utique comparanda, sed non est cur velis a bracteis distinguere tam spatham, quam valvulam interiorem.

Non mirum tot bracteas vacuas in Graminibus sibi esse impositas. Habemus exemplum in Armeria vulgari, ubi plures quoque bracteae vacuae sibi impositae sunt.

Optime dixit Linnaeus (Fundamenta Agrostogr. Am. ac. V. 7. p. 177.): Calyx et corolla Graminum, ut ab aliis multum differunt, a Botanicis etiam diversum obtinuerunt nomen et vocantur glumae, quae valvulis constant concavis aut carinatis absque corolla petaloidea. Servandus est hicce usus loquendi commodi causa et dicenda Gluma calycina et corollina e valvis valvulisve composita, aut ubi distinctio difficilis, dicatur Gluma exterior, intermedia, interior.

Palisot de Beauvois (Essai d'une nouvelle Agrostographie. Par. 1812.) acutus alias vir, pessimas introduxit mutationes. Spiculam locustam nomine animalis vocavit, ob confusionem, ut ait, vitandam. At spica ramosa rarior est et tunc in universalem et partialem facile distinguitur. Glumam calycinam tegmen

vocat, et ipsius valvas glumas, corollinam vero stragulum, ipsiusque valvas paleas. Sic partes eadem structura et saepe quoque forma diversissimis nominibus insignitae sunt. Vocabulum paleae bracteas quidem, at in longe alia inflorescentia indicat.

Arista Graminum est continuatio nervorum, ita tamen, ut epidermis sequatur. Constat e vasis fibrosis, spiralibus oblitteratis, nec non prosenchymate et parenchymate circumfusis. Et glandulae cutaneae in ipsis reperiuntur. Beauvois setam ab arista distinguit, illam e nervis, hanc subito quasi oriri. At arista, quam dicit, semper e nervo oritur, nec magis coriacea est in Gaudinia fragili, quam Tritico sativo. Tortilem saepe esse et colore fusco imbutam characteres non sunt essentiales. Structura minime differunt. Setam omnes Botanici pilum vocarunt rigidum.

Panzer in Actis Acad. Monac. T. IV. peristachyum vocat valvas exteriores rudiores, calycem minus rudes, corollam teneriores et nervis majoribus carentes. At teneritas fallacem efficit characterem et nervorum distributio eadem.

Nervi in omnibus hisce bracteis recti a basi ad apicem excurrunt, eadem saepissime copia in eadem planta. Singulare est teneriores esse, ubi aliae partes incumbunt, rudiores ubi nudae, quae rudior textura a parenchymate circumfuso oritur; v. s.

Facillime in folia excrescunt, ut in Graminibus sic dictis viviparis videmus.

Nectarium secundum Linnaeum et praesertim Schreberum (phycostemon Turpini), lodicula secundum Beauvois, ad parapetala referendum est.

Richardius glumam calycinam lepicenam vocat, corollinam glumam, perigynium glumellam et ejus phylla paleas nominibus haud probandis.

Calathidium Mirbel et Cassini florem compositum seu anthodium Compositarum apte vocarunt. Sed flos compositus tantummodo dici meretur, qui ante florescentiam aut noctu calyce communi clauditur. Hinc calathidii vocabulum in his tantum adhibendum est. Reliquae ad Compositas relatae plantae non-nisi capitulum habent, et quidem anthodii spurii.

Calycis communis squamae aut melius phylla involucrum constituunt e bracteis compositum. Cum vero calycis functiones habeat in flore claudendo, quin noctu saepe florem includat, nomen calycis retinere potest, nisi velis peranthodium vocare, apto sane vocabulo. Reliqua nomina superflua.

Paleae sunt bracteae flores distinguentes. Nomen retinendum, quia bracteae vocabulum nimis generale. Pili receptaculi e paleis angustissimis exorti, caute distinguendi a veris pilis in receptaculo quoque obviis monente Cassinio. At absque anatomica disquisitione de his non pronuntiandum est; pili enim unicum canalem sistunt interdum septatum, paleae piliformes uti pappus e pluribus cel-

lulis constant sibi appositis nec impositis tantum. Quas ego examini subjeci paleas piliformes, paleae erant nec pili, quamquam his simillimi; *fimbrillas* hinc dixerim cum Cassinio.

Germen Compositarum saepe costatum et hac re a plerisque germinibus inferis diversum, involucro e bracteis connatis exorto, quale in Scabiosis videmus, indutum videtur, sed germini seu potius hypanthio arcte adnato. Non solum affinitas cum Scabiosis probat, sed quoque radiorum pappi ortus, qui minime in eodem orbe fit, sed ita ut alii in orbe exteriore, alii, interdum omnes, in orbe interiore emergant. Stipes pappi, e. g. in Leontodonte erecto, ex interiore germinis cortice luculenter prodit, aut si stipes in corticem exteriorem continuatur, pappi corona ipsa tamen intra annulum prominentem exsurgit, ut in Thrincia.

Receptaculum floris compositi propriam non constituit partem, nec est cur clinanthium cum Cassinio dicas, nomine male formato. Est pedunculus dilatatus, fasciculis lignosis separatis parenchyma perreptantibus, lacunis repletum. (Cfr. Cassinii varias dissertationes de hisce plantis Journ. d. Phys. T. 76. p. 97. 181. 249. T. 78. p. 292. T. 82. p. 116. T. 85. p. 1. nec non Brownei observationes Linn. Transact. T. 12. p. 76.

Amentum a Linnaeo bene determinatum est. Ait (Phil. bot. 86.) esse calycem ex receptaculo communi paleaceo gemmaceo. Nec non (116.): Amentaceus aggregatus

flos habet receptaculum filiforme distinctum squamis amentaceis. Quem secutus est Smith (Botan. Grammat. translat. germ. Weim. 1822.). Plerique vero Auctores cum Willdenowio (Grundriſs d. Kräuterk. 6. Aufl. p. 71.) amentum pedunculum filiformem vocant, squamis obtectum. Tale amentum a spica non distingues, nam squamae bracteae sunt, et bracteae flores spicarum saepissime distinguunt.

Linnaeus nullibi indicat quomodo receptaculum a pedunculo filiformi distinguendum sit. Character in promtu est; amentum vocamus, cum pedunculus iste filiformis cum omnibus floribus simul decidit. Florem igitur simulat amentum, et pedunculus receptaculum sistit.

Simili modo *strobilus* vocandus ea fructuum aggregatio, qua pedunculus cum bracteis maturo fructu simul decidit. Ait Linnaeus (Praelect. in ordin. plantar. natural. p. 587.): Sub singulo amenti flore squama vel bractea haeret, quae si induratur et lignea evadit, amentum in strobilum mutatur. Nec repugnant auctores.

Hypanthodium est pedunculi apex carnosus cum fructibus simul a planta solutus. In Artocarpo formam vulgatam pedunculi habet, in Dorstenia valde explicatus est, in Ficu dilatatus et clausus flores fructusque intus fovet. Natura sua ab amento seu strobilo non valde discrepat. Hujus vestigia in basi calycis communis Compositarum occurrunt.

2.

RECEPTACULUM.

157. *Receptaculum* ea pars vocatur, quae reliquas partes floris sustinet.

Receptaculum propria pars non est, sed variat secundum floris indolem.

Plerumque apex pedunculi magis minusve dilatatus omnes floris partes sustinet basi sua, calycem, corollam, stamina emittit, tum paullo longius productus ovarium gerit cum stylo. Dilatatio oritur a medulla aucta, uti quoque caulis ubi folia emittit ob medullam auctam incrassatur. Medulla non raro lacunosa est. Plantae hypogynae huc pertinent.

In epigynis non raro *discus* intra calycem formatur partes interiores sustinens. Ex alio constat contextu celluloso ac reliquae partes; per hunc transeunt fasciculi lignosi ad stamina etc. pertinentes. Discus hicce in Galantho nivali conspicitur, colore albo insignis.

Calyx in duas partes sat distinctas non raro dividi potest. Inferior pars *hypanthium* dicenda, a superiore non solum discreta est, sed quoque aliam habet vitam ac superior. Sic in Rosa baccata fit et coarctatur, dum superior marcescit. Non solum in perigynis distingui potest, sed quoque in hypogynis, e. g. Arbuto Unedine. Hypanthium hocce in

perigynis latere interiore petala et stamina sustinere solet. *Perianthii* nomen, alias otiosum, superiori parti imponi potest, quo ab hypanthio distinguatur.

158. *Situs inferus* **et** *superus ovarii* **aut oritur a concretione germinis et calycis, aut analogus est prolepsi centrali et terminali.**

Ovarium seu germen inferum ab Auctoribus plerisque dicitur quod cum calyce seu potius hypanthio connatum est, superum vero, quod a calyce solutum deprehenditur. Semisuperum est, quod partim a calyce solvitur, partim ipsi adhaeret. In multis res ita sese habet, e. g. in Umbellatis etc. At saepe haecce distinctio naturae non convenit. Si ovarium floris cujusdam inferum, e. g. Galanthi nivalis cum alio floris cujusdam supero et quidem plantae haud ita remotae, e. g. Hyacinthi cujusdam comparas, invenies pericarpium utrumque ex iisdem constare membranis sibi superimpositis, nec ullum calycis adnati vestigium in illo inveniri. Hujusmodi flores sunt vere epigyni.

Sic quoque nulla est differentia in divisione fasciculorum lignosorum pedunculi epigynorum, perigynorum et hypogynorum. Fasciculi per ovarium simili modo decurrunt, in epyginis supra ovarium ramulos ad petala et stamina emittunt, in hypogynis infra, in

perigynis circa ovarium. Nova plane exoritur formatio in epigynis et perigynis disco e novo contextu celluloso accreto, unde partes superae emergunt, quod quidem in Galantho supra dicto, nec non in Mesembrianthemis patet, ubi disci pars petala et stamina emittens, cunei instar inter calycem et ovarium inserta est.

Si tu ovarium consideras, uti florem aut gemmam per se, reliquae partes, calycem, corollam et stamina uti folia seu bracteas aliorum florum non emersorum habebis in ovario infero veram inflorescentiam centralem (148) partibus lateralibus ultra elatis, in ovario supero inflorescentiam terminalem partibus lateralibus infra enatis.

Partium floris numerus determinatur ramositate fasciculorum lignosorum in receptaculo et haec accretione non divisione. Si pars deficit et ramificatio deficit. Non novi partes deficientes quarum fasciculi lignosi adsint.

3.

PERIGONIUM.

159. *Perigonium* constat e partibus foliaceis, stamina pistillaque cingentibus, ad florem nec ad bracteas pertinentibus.

Perigonii vocabulo Ehrhartus primum usus est aptissimo, semper adhibendo, ubi distingui nequit, an pars proposita calyx sit an corolla.

Constat e pluribus partibus in orbem positis, et harum plures orbes sibi appositi sunt, numero valde inconstanti.

Partes istae in orbem positae aut discretae sunt, aut plane aut pro maxima parte versus basin concretae. Distinguitur hinc *p. polyphyllum* a *p. monophyllo.* Monophyllum *bi-multipartitum aut bi-multifidum* est.

Perigonium cum staminibus simul ejusmodi orbes constituit partium adfinium, quarum alia in aliam non solum facillime mutatur, sed quoque una alius locum occupat. Sic in floribus plenis stamina in petala mutantur et in Cruciferis duo stamina petalorum locum occupant. Perigonii partes et stamina sunt igitur partes *homologae,* sicut folia et spinae, stipulae et spinae etc.

Perigonii phylla aut segmenta foliis analoga sunt, uti floris definitio indicat, et non raro perigonium in folia mutatur, quamvis una alterius locum non occupet. Possunt phylla et segmenta perigonii uti folia abbreviata considerari, Rosa teste, cujus calycis phylla foliorum alis analoga sunt. Hac re cum tegmentis gemmarum et bracteis conveniunt.

160. *Calyx* est exterior perigonii orbis, rudiore compage et colore viridi fuscove distinctus.

Limites inter calycem corollamve non reperiuntur; calyx foliis similior est, crassior glandulis cutaneis extus magis inspersus, nervis minus partitis, colore obscuriore. Margines saepe teneri et pellucentes sunt. Interdum e duplici constat orbe, interdum solus adest absque corolla, interdum deficit. Facilis distinctio, si corolla simul adest multo tenerior, colorata, nervis divisis, glandulis cutaneis nullis. Difficilior, si characteres modo dicti non luculenti. Ubi dubia, perigonium dicatur.

Ante Linnaeum calycem vocarunt basin floris et fundamentum, crassitie notabilem (Linn. Phil. bot. 89.).

Corollam a perianthio distingui, quod illa cum staminibus situ alternet, perianthium autem opponatur (Phil. bot. 90.). Certe, ejusmodi alternatio in floris partibus fieri debet, nam si foliorum analogiam spectas, verticillos foliorum proximos eodem modo alternantes videbis. At difficilis saepe distinctio, nam non raro unus alterque orbis deficit.

Calycem corticosam pedunculi floralis productionem vocat Iussieu (Gen. pl. XX.), hinc qui eum sequuntur volunt calycem in pedunculum transire. At in multis perigonium, quod calyx Iussieuo vocatur, distin-

ctum est, e. g. in Allii speciebus, quarum petala decidunt. Sic quoque verus calyx, e. g. Lychnis dioicae a pedunculo discretus est.

Secundum Sprengelium calyx est, qui praesertim cutaneis glandulis est insignitus (Anleit. z. Kenntn. d. Gew. 1. p. 156.). Sane glandularum praesentia structuram foliaceam indicat. At non semper in corolla carent, nec semper in calyce copiosae reperiuntur, nec Auctor absolutam voluit esse differentiam.

Calyx duplex in variis animadvertitur. Quaeritur an vere calyx sit duplex, an duplicatus duplici phyllorum serie. Duplicem dixerim cum exterior series seu orbis stipulis analogus est, interior foliis, quod quidem in Malvaceis locum habere videtur.

Calyx saepe brevior est corolla, dum floret planta, ante florescentiam longior corollam tegens.

161. Calyx aut est *polyphyllus*, aut *monophyllus* ad labiatam accedens formam.

Calycis polyphylli partes singulares a Candollio Neckerum secuto sepala vocantur, voce barbara. Habemus vocem phyllum notissimam, ab Antiquis jamjam plantae (Merculiali) impositam, quam certe praeferrem, praesertim cum vocabula usitatissima monophyllus et polyphyllus in monosepalus et polysepalus mutanda sint.

Calycis phylla saepe ita separata sunt, ut seorsim decidant; in aliis ad basin calycis usque aut hypanthium separata simul marcescunt et pereunt. Rarissime phylla superne cohaerentia simul decidunt (Eschholtzia). Nervum habent phylla plerumque medium a basi ad apicem excurrentem, latera tenuia, membranacea, colorata, nervis lateralibus marginem non pertingentibus. Sunt tamen et phylla plurinervia, aut nervis ad marginem excurrentibus, in genere foliis similiora. Vice versa phylla occurrunt petalis similiora, nervo primario versus apicem varie diviso et deliquescente.

Ad calycem monophyllum refertur, cujus phylla ad basin aut ultra cohaerent et bi-multipartitus vocatur. Vere monophyllus is est, cujus phylla pro maxima parte connata apparent, nervo medio non solum, sed lateralibus quoque insignita, quod probat partibus foliaceis quasi stipulaceis phylla accreta esse. Interdum duo nervi per intervalla segmentorum transeunt. In calyce decemfido Marrubiorum ejusmodi segmenta intermedia excrescunt.

Figura variat uti corollae, sed minus. Phylla et segmenta similibus modis complicata sunt.

Transit in pedunculum, aut strato cellularum transversalium sejungitur.

162.

162. *Calyx* aut *decidit* aut *marcescit* aut *persistit* secundum metamorphosin; anamorphosi naturali *pappus* fit, monstrosa *frondescit.*

Calyx aut in explicatione floris decidit, *c. caducus,* aut cum corolla staminibusve, *deciduus.* Hoc in polyphyllis tantum accidere solet et phylla semper vegeta decidunt.

Decidit, quamquam nulla sit differentia inter cellulas tam exteriores, quam interiores teste Raphano.

In calycibus monophyllis singularis saepe metamorphosis locum habet. Pars superior circumscissa decidit, inferior persistit; cujus rei exempla praebent Datura, Calycotome.

Plerumque calyx marcescit et sic fatiscit. Interdum augetur et inflatus fit (Physalis), augetur et reflectitur (Trifolia quaedam), aut quaedam segmenta tantum excrescunt (Atriplex), aut baccatus fit (Basella).

In mutationibus calycis perianthium praesertim ab hypanthio (156) distinguendum est. In Rosa hypanthium baccatum fit, dum perianthium marcescit.

Basi subinde calcar exserit ut in Tropaeolo aliisque.

Singularis est forma hypanthii elongata, cuniculo praedita, ut in Pelargoniis (Roth in Usteri Magaz. d. Botan. St. 2. p. 31.). Esse calcar intus susceptum Mirbel (Elem. T. 32 f. 6.).

Pappum e pilis non constare probat microscopica disquisitio. Quivis enim radius minime ex uno tubulo integro aut septato constat, sed plures prosenchymatis cellulae sibi appositae sunt, ut in nervis foliorum etc. vase spirali tamen oblitterato. Interior pappus verus calyx est, exterior, nisi deficit, involucrum (155).

Calyx raro monstrosus fit. Interdum phylla in folia abeunt, e. g. in Plantagine majore, Rosis etc. Duplex est in Primula veris et interior corollinus non raro evadit, quae Primula calycantha dicitur. Monstrosa facies calycum in Diantho Caryophyllo a bracteis (squamis) multiplicatis oritur.

163. *Corolla* **est interior perigonii orbis, teneriore compage, colore et nitore a calyce distincta.**

De differentia a calyce supra (159) dictum est. Saepe distinctio facillima est, saepe difficillima, si unicus tantum orbis adest, aut si plures parum aut minime distincti.

Tenerior compages tam a contextu celluloso quam a nervis exoritur. Absentia glandularum cutanearum eandem indicat, nam in locis rudioribus petalorum interdum reperiuntur.

Contextus cellulosus plerumque parenchyma est, cellulis elongatis in tubo et unguibus, subglobosis in limbo et lamina. Sae-

pissime cellulae compositae sunt et quidem subglobosae. Non raro lacunae in corolla reperiuntur.

Nervi teneriores sunt in corolla. Constant e vasis spiralibus interioribus paucis, rarissime tamen unico et vasis fibrosis exterioribus non minus paucis. Petala aut nervum medium indivisum habent ad apicem excurrentem (Mesembrianthemum aureum), aut nervum medium excurrentem divisum, aut nervum divisione versus ambitum deliquescentem (Herrmanniae, Lopezia, Papilionaceae), aut nervos plures versus ambitum deliquescentes (Camellia).

Bene igitur Goethe (Zur Morpholog. p. 20.) corollam reditum ad expansionem vocat. Sed interdum non tota corolla hac expansione adfecta est, sed pars tantum, sic vexillum corollae papilionaceae habet nervum deliquescentem expansionis signum, alae vero et carina nervis excurrentibus minus expansis instructae sunt.

In monopetalis res sic sese habet. Plerumque nervus per medium segmentum ad apicem usque decurrit, et alius inter segmenta intermedius superne bipartitus, ramulos ad segmenta emittit ad margines decurrentes, mox evanescentes. Hinc credideris petala non simpliciter esse connata in corollam monopetalam, sed ope partis intermediae. Interdum duo nervi intermedii adsunt. Versus basin vasa spiralia subinde oblitterantur. Co-

rolla Compositarum a reliquis quoad nervos parum differt. Nervi laterales bipartiti in segmentis saepe antrorsum evanescunt in margine incrassato papilligero, nervus medius segmenti interdum oblitteratus est aut basi aut plane. Cfr. quae Cassini et R. Brown hac de re disputarunt (Iourn. d. Ph. T. 86. p. 340.). Partitiones petalorum a nervis non efficiuntur.

Nitor singularis petalorum a papillis oritur, de quibus supra (139) egimus. Singularis est margo incrassatus papillis maximis in Compositis a Cassinio non observatus.

164. Corolla *monopetala* est, aut *polypetala* receptaculo *adnata*, aut *connata*, *epigyna* aut *hypogyna*.

De corollae *monopetalae* et *polypetalae* notione valde disputatum est inter Botanicos praecedentium seculorum (cfr. A. Q. Rivini Introductio in rem herbariam. Ed. 3. Lips. 1720.). Si corolla decidit, facile distinguitur, alias vero difficile, tum ad nervos respiciendum mihi videtur (162.).

Unipetala est, cujus orbis non repletus, sed uno latere tantum petalo indicatus (Amorpha).

Receptaculo *adnata* est corolla, quae facile secedit, *innata*, quae minus facile secedit. Ubi separatio facilis, stratum cellula-

rum transversarum semper reperitur, simili modo ut in petiolis. T. 2. f. 38.

Corolla *epigyna* secundum Iussieuum est quae germini insistit, aut calyci, qui germini impositus est. Corollam *perigynam* vocat, quae calyci imposita est, a germine ibi saltem discreto. At corolla perigyna difficillime saepe dignoscitur; semper enim corolla monopetala aut petala separata, nisi basi acutissima receptaculo inserta fuerint, calyci monophyllo aut ad basin partito paullulum adhaerent. Quod in corollis innatis facilius perspicitur, quam in corollis adnatis. Hinc Iussieuus, Guajacanis, Rhododendreis, Ericinis non bene corollam perigynam tribuisse videtur. In Campanulaceis vero et Lobeliaceis corolla epigyna est, ut in Cucurbitaceis, Rubiaceis, aliisque ita ut corollam perigynam plane expungere liceat, nisi corolla inveniatur calyci non basi, sed longius adnata, quam equidem ignoro.

Corolla *hypogyna* receptaculo inserta est a calycis basi saepe non distincto.

165. Corolla a forma *regulari* ad *labiatam* et *papilionaceam* transit, *complicatione* ante florescentiam varia.

Corolla *regularis* tam de monopetala quam polypetala dicitur. Est corolla cujus limbus circulo potest inscribi. Cfr. de hoc termino

Rivini supra (163) dictum libellum. Saepissime stigma centrum circuli efficit, interdum vero excentricum est, ut in Pyrola rotundifolia.

Corolla *aequalis* quoque de monopetala et polypetala dicitur, e segmentis aut petalis aequalibus formata.

Corolla est *uni-multiseriata* petalis segmentisve in uno pluribusve orbibus positis.

Corolla monopetala dividitur in tubum et limbum ad faucem connatos. Species c. monopetalae sunt cor. *globosa, ovalis, oblonga, cylindrica, cyathiformis* (inverse conica) limbo a tubo non discreto, nisi quod interdum reflexus sit; *infundibiliformis* limbo tubo oblique imposito, *hypocrateriformis* limbo tubo elongato sub angulo recto imposito, *rotata* limbo tubo brevi sub angulo recto imposito, cor. *campanulata* basi globosa superne tubulosa, *campanellata* basi tubulosa medio campanulata superne iterum tubulosa, ut in Compositis, *urceolata* sub limbo constricta, *ligulata* basi tubulosa, limbo explanato, ut in Semiflosculosis. Hae ut plures aliae apice verrucosae sunt.

Corolla *labiata* habet segmenta limbi duo a tribus reparata. Labium superius, *galea* dictum, interdum supra convexum intra concavum est; labium inferius seu *labium* stricte sic dictum saepe habet laciniam mediam longiorem et partitam. *Rictus* est apertura inter galeam et labium, a fauce bene distinguendus.

Faux aut est aperta, aut prominentia seu *palato* clausa. Cor. labiata est anamorphosis cor. quinquepartitae. *Resupinatam* vocant corollam labiatam, si galea major et tripartita sit, labium minus et bipartitum, cum plerumque corolla contrario modo sese habeat. In unilabiata alterum labium deficit.

Corolla polypetala e petalis constat, quae saepe in basin angustiorem exeunt unguem vocatam a reliqua parte latiore seu lamina distinguendum. Cor. *rosacea* habet ungues nullos aut minimos, cor. *liliacea* habet ungues versus basin sensim attenuatos, et sibi appositos; cor. *caryophyllacea* habet ungues elongatos angustos distantes, *alsinacea* habet ungues breves distantes.

Cor. *cruciata* habet calycem tetraphyllum valvaceum, petala quatuor, stamina duo in orbe corollae posita, reliqua quatuor per bina paria exterioribus apposita, et cum his alternantia. Desunt stamina duo.

Cor. polypetala etiam labiata, aut si mavis *labiosa* reperitur, ut in Violinis. Perigonium *cassideum* Aconiti hujus loci non est, nam summum tantum phyllum separatum exstat. Posses per. labiosum resupinatum vocare. Cfr. Reichenbach et de Candolle de hoc genere.

Cor. *papilionacea* est cor. pentapetala anamorphosi mutata. Constat e vexillo, duabus alis et carina e duabus petalis connata. Interdum cor. monopetala unguibus petalorum

connatis invenitur. Carina non vexillum e duobus constat petalis, hoc enim medio nervosum est, nervis deliquescentibus.

Cor. *subpapilionacea* hexamoria est, calyce exteriore triphyllo aut tripartito, phyllis duobus orbis interioris vexillum bipartitum in Polygala constituentibus, in Heisteria alas calyciformes; corolla tripetala, infimo petalo carinaeformi, lateralibus in Polygala alas in Heisteria carinam formantibus.

Complicationem corollae ante florescentiam Linnaeus aestivationem vocavit. Recentiores neglexerunt usque ad R. Brownium, qui hac in ordinibus naturalibus distinguendis feliciter usus est. *Compl. accumbentem* voco, si segmenta petalave lateribus sibi accumbunt (Campanula etc.) *imbricatam,* si lateribus sibi imposita sunt, *valvaceam* et quidem tripartitam, si unum extus, duo intus posita sunt, quadripartitam, si duo extus, duo intus posita sunt, quinquepartitam, si unum extus, unum intus positum est. In corollis sexpartitis duplex series adest. Cor. labiata et papilionacea habent complicationem valvaceam, nam galea extus posita est, uti vexillum. Rarius petala involuta sunt (Umbelliferae).

Corolla ab apicibus hiat, aut lateraliter apicibus verruca cohaerentibus, ut in corolla ligulata Compositarum.

166. Corolla aut *caduca* est, aut *decidua, persistensve.* Paucas habet

metamorphoses, multas vero anamorphoses praesertim monstrosas.

Corolla plerumque post calycem excrescit ab eo ante florescentiam tecta, tum vero aucta eum superans.

Corolla *caduca* est, quae ad explicationem floris decidit, *decidua*, quae post emissionem pollinis et quidem vegeta aut marcida delabitur, *persistens* usque ad maturitatem fructus persistit, aut vegeta aut marcida, complicata aut explicata et quidem certa directione complicata aut contorta. Interdum superior pars corollae secedit, infima tantum remanet, ut in Amarylli Zeylanica. Interdum induratur et virescit (Poterium).

Singularis mutatio in Mirabili locum obtinet, ubi pars infima corollae, superiore secedente, remanet, induratur, clauditur, rugositates regulares et colorem nigrum induit et ita pericarpium format.

Anamorphoses corollae variae sunt. Petala mutantur in folia, quod vero non saepe accidere solet. Praesertim fit in floribus alia jam monstrositate adfectis (Jäger üb. Mifsbildung. p. 60.).

Excrescit corolla et flos sterilis fit in Viburno Opulo globoso, sicut naturalis radii flores.

Laciniata fiunt petala, uti naturali modo in Diantho superbo (Jäger p. 50.).

Auctae sunt corollae, si segmenta aut

petala ejusdem orbis aucta observantur. Simul et calycis segmenta phyllaque et stamina aucta esse solent, interdum si duplex numerus staminum adfuerit et in corolla aucta duplex est. Interdum vero augmentum haud analogum est, sic in Campanula Medio Iägerus lacinias 8 calycis, lacinias 9 corollae, stamina 7 anthera unica partita et 6 stylos observavit (p. 90.).

Flores quasi e duobus connatos citat idem Jäger (p. 91.).

Flores multiplicati sunt, si novae series seu novi orbes petalorum oriuntur. Saepissime omnia stamina simul in petala mutata reperiuntur, saepe filamenta petalis similia evadunt, antheris apici inhaerentibus. Multiplicatos dixerim flores quibus pistillum non mutatum est, alias plenos. Facilius multiplicantur corollae polypetalae quam monopetalae, regulares quam irregulares, rarissime labiata et papilionacea, quasi jam monstrosae essent. Plantae in sterilibus locis spontaneae in solo fertili facillime flores plenos producunt.

Corolla in climate frigido haud raro deficit aut parva est, nec explicatur, quam clandestinam vocamus. Vice versa corollam in climate calidiore oblitterari Giboin auctor est (Fragment. aus d. Physiol. d. Pflanz. 1803. p. 18.). Viola canina et mirabilis vere flores corollinas, aestate apetalas producunt.

In Compositis corollae tubulosae disci in

ligulatas radii abeunt, multis formis intermediis in disco conspicuis. Interdum vero corollae minores evaserunt, ut in Astere sinensi animadvertimus. Vice versa variis formis intermediis corollae radii in corollas disci transeunt, e. g. in Tagete.

Peloriam esse reditum floris labiati ad regularem jam dudum dixi (Grundl. d. Anat. p. 213.). Idem Cassini proposuit (Journ. d. Phys. T. 82. p. 335.). Iaeger ad flores connatos refert, et corollam quasi e quinque aliis concretam putat (p. 94.). At Peloria in Teucrio campanulato observata corollam referebat exacte regularem.

Anamorphoses naturales sunt; corona e squamis, fornicibus, radiis composita, segmentis corollae oppositis in Borragineis; coronula ex variis appendicibus segmentis corollae petalisve appositis, ut in Silene; basis corollae et petalorum incrassata nectar fundens saepe in gibber aut calcar exiens, interdum in foveam impressa, rarius squama tectam; verrucae et prominentiae in apicibus et fauce; apices elongati; papillae elongatae in fibrillas (Menyanthes); pili certis locis collecti variae indolis.

167. ***Parapetala* et *parastemones* sunt partes inter petala et stamina sitae, forma intermedia aut petalis aut staminibus similiores.**

Nectaria vocavit Linnaeus, sed multas alias partes, partiumque appendices et anamorphoses huc retulit caute distinguendas. Veram nectarii notionem dedit Goethe (Zur Morphologie. p. 25.).

Petalis similia sunt, ita ut dubitare liceat, an ad corollam referenda sint, nec ne. Sic in Delphinio non nisi ob analogiam cum veris parapetalis aliarum plantarum adfinium parapetala dicenda sunt.

Plerumque ad formam cucullatam accedunt, cujusmodi reperiuntur in Ranunculaceis.

Alias formas saepe singulares assumunt in Apocyneis, in his quoque cum staminibus in stylostegium connata.

Anamorphosi monstrosa saepe multiplicantur, ita ut interius intra exterius enascatur. Quam ob causam petala Aquilegiae eodem modo saepe repleta ad parapetala referrem, uti Linnaeus ad nectaria retulit. Nectarium Graminum utique parapetala sistit.

Alternant non solum cum corollae petalis, segmentisque, intima saltem serie, sed quoque cum staminibus extima saltem serie. Hinc patet, parapetala non formare partem floris propriam et distinctam, nam alias petala staminibus secundum regulam essent opposita, ob defectum parapetalorum, quod non ita se habet.

Parastemones sunt parapetalis similes in Aconitis, stipitati scilicet, sacculo nectarifero.

Sic quoque corona partium filiformium in corolla Passiflorarum conspicua, aut ad parastemones, aut ad parapetala referri potest.

Parastemones exquisiti et polyadelphi squamae scilicet impositi reperiuntur in Parnassia palustri.

Ad Parastemones quoque referri possunt stamina castrata, sterilia etc. si exterius apposita fuerint. Singularis formae sunt parastemones parantheris cruciformibus in Commelina.

4.

STAMINA.

168. *Stamina* sustinent pollen, saepe anthera inclusum, filamento imposita.

Linnaeus terminos hosce primus introduxit (Phil. bot. 201.) quem omnes secuti sunt auctores.

Stamina hypogyna prodeunt e receptaculo seu pedunculo producto. Interdum partim hypogyna sunt, partim epipetala, e. g. in Silene et adfinibus. Epipetala seu perigyna, uti Iussieu vocat, aut cum basi petalorum cohaerent (Sempervivae, Leguminosae) aut mediis petalis inserta, rarius in polypetalis (Ternstroemiaceis), frequenter in monopetalis, ita ut Ericinae et Rhododendreae fere solae

stamina hypogyna habeant. Perigyna stricte sic dicta posita sunt, ubi hypanthium a perianthio secedit, et corolla inserta conspicitur. In apetalis saepe perigonio imposita sunt aut imo, aut medio, aut summo. Epigyna germini insistunt.

Alternare cum corolla, opposita esse calyci, supra jam diximus. Est situs vulgatus, situm verticillatum et alternantem foliorum referens. At variae accidere possunt exceptiones. Si corolla deficit et calyx corollaceus evasit, corollae videntur opposita. Si parapetala adsunt, cum his stamina alternant, et hanc ob rem corollae opponuntur. Interdum quoque multiplicatio naturalis adesse videtur, et hinc stamina parapetalis opponi ita ut parapetalum staminis appendix sit, aut parapetalum multiplicatum, interiore in stamen converso, quod in Epimedio accidisse putaverim, ubi corolla deficit, aut in Berberide ubi bracteae calycem formant, calyx sic dictus corolla est, petala vero parapetala sunt, stamina appendices. Simili modo parapetalum Asclepiadis parastemonem exserit. Fasciculata tandem stamina pro singulis habenda (Sparrmannia).

Numerus staminum varius. Reduci potest ad primitivos ternarium, quaternarium, quinarium, majores numeri e seriebus multiplicatis oriuntur, minores e defectu. Quaternarius aut primitivus est, uti certe in Rubiaceis, aut defectivus ut in Labiatis. Nam in

Rubiaceis cum corollae divisionibus convenit, in Labiatis non ita. Binarius et unicus defectivi sunt, nam cum corollae divisionibus non conveniunt, nec orbem constituunt. Si numerus staminum multiplicatur et petalorum numerus multiplicatur, saltem duplicatur. In flore luxuriante, cum staminibus auctis et corollarum divisiones augentur. Calycis divisiones cum corollae divisionibus conveniunt; sunt tamen exceptiones quaedam, e. g. Chlenaceae (R. Brown in Append. ad Capt. Tuckey's Voyage p. 428.), quo etiam referre posses Cruciferas (164). Stamina indefinita vix existunt, nisi fasciculata.

Interdum, sed rarius stamina in parapetala seu parastemones naturali modo mutata sunt, e. g. in Lopezia.

Ingeniose Cassel (Morphonomia botanica Colon. 1820. 8.) adfinitatem plantarum e numero et magnitudine staminum aliarumque floris partium explicat, dum ternarium tantum et quinarium ut primitivos admittit. Stamina e. g. signis romanis, magnitudinem arabicis indicat, ita ut $II^{1} + II^{2} + I^{3}$ significet duo stamina superiora maxima esse, duo media minora, infimum minimum sicuti in Verbasco. Si deficit, signum o numero arabico apponit. Incrementum simplex locum habet, si omnes numeri ab unitate ad summum in individuis ejusdem speciei aut speciebus ejusdem generis reperiuntur, e. g. in Valerianis, quae monandrae, diandrae etc. tandem pentan-

drae sunt. Incrementum compositum certos et definitos numeros admittit, reliquos respuit. Ita incrementum a binario ad unitatem primo binarium ($II^1 + II^{2.0} + I^{3.0} = II$) postea quaternarium ($II^1 + II^2 + I^{3.0} = IV$), dein quinarium ($II^1 + II^2 + I^3 = V$) admittit, ternarium et unitatem necessario excludit. Incrementum multiplicatum ex hisce constat. Varios combinationis modos auctor bene exposuit. Incrementum retardatum fit, si pars e duabus nondum separatis formatur, cujus signum est $II + \frac{1}{2} = I$, e. g. in corolla Veronicae $= I^1 + II^2 + II^3 + \frac{1}{2} = IV$ et absque ultimo $= V$. In staminibus haec methodus non rejicienda videtur, et posset quoque admitti numerus quaternarius utpote naturaliter primitivus. At in ceteris partibus combinatio, complicatio et reliqua indoles partium majoris momenti videtur, quae hic aut plane non, aut methodo valde imperfecta indicantur.

169. *Filamentum* antheram sustinet; e fasciculo medio lignoso constat, parenchymate cincto.

Fasciculus lignosus in medio saepe valde tenuis est. Cellulae parenchymatis ambientis persaepe longae et cylindricae sunt.

Plerumque filiformia sunt basi et apice attenuata. Interdum latiora et quidem deplanata, petaloidea. Alas quoque habent et alias

alias appendices laterales. Basi dilatata saepe occurrunt (e. g. in Campanulis).

Inserta sunt receptaculo aut basi attenuata aut lata. Haec cum petalis plerumque basi cohaerent. Si medio petalo adnata occurrunt stamina, eorum filamenta persaepe in ipsa corolla usque ad receptaculum sequi licet, ut in plerisque monopetalis; rarius ita adnata ut filamentorum vestigia non supersint. Deficiunt filamenta in iis Amentaceis et Coniferis, ubi antherae squamis insertae reperiuntur, dein quoque in Aristolochiis aliisque.

Superne filamenta attenuata sunt simul non raro medio crassiora, aut clavata, capitata, dilatata, transversa. Pars quae inter antherae loculos decurrit, connecticulum vocant (connectif), seu antherium a filamento saepe naturali limite non distinctum. Est vero distinctum et crassius apice filamenti (Cruciferae), aut alius compagis seu contextus (Berberis). Rarius superne dente instructa conspiciuntur aut bifida et quidem connecticulo bifido, ut in Salvia. Sunt quoque trifida (Allium) aut multipartita (Ricinus). In illis petaloidea est structura, in his quasi amenta formatura. Singularis appendix in Alyssi speciebus.

Alata interdum conspiciuntur, processibus filiformibus instructa, aliisque modis aucta, non raro petaloidea; calcarata, fundo

calcaris glandulam nectariferam fovente in Violinis.

Articulata seu potius nodata i. e. nodo instructa interdum conspiciuntur, e. g. in Euphorbiis, ubi basis stipitem format flosculi monandri; articulata vero seu contextu discreta in Berberideis, in Compositis aliisque habes.

Plerumque superficiem laevem habent, interdum scabram, verruculosam, nodulosam, strophiolis obsitam (Sparrmannia), dein pilosa, glandulosa etc.

Rarius tota connata sunt, saepius basi et quidem omnia in Monadelphis, aut in duas portiones in Diadelphis, aut in plures in Polyadelphis. Linnaeus ad Monadelphas plantas retulit filamentis basi dilatatis, parumque sibi adhaerentibus (Gerania), ad Diadelphas permultas monadelphas et quibus filamentum unum tantum separatum est, ad Polyadelphas, quae staminibus fasciculatis gaudent. Malvacearum filamenta non solum inter se, sed quoque cum corollae pagina interna connata sunt.

In Stylidio duo filamenta cum pistillo connata apparent. Androphorum vocant partem e filamentis connatis factam.

Erecta reperiuntur, adscendentia i. e. sursum flexa, declinata seu deorsum flexa. Transitum indicant ad formam labiatam aut labiosam. Vice versa distantia in Labiatis reditum ad formam regularem indicant. Per

se recta sunt, torta, spiraliter torta praesertim post florescentiam.

Aut aequalia sunt, aut inaequalia. Didynama, tridynama, pentadynama vocantur, si tam majora, quam minora inter se aequalia sunt nec non tot majora quot minora reperiuntur. Tetradynamas Linnaeus vocavit staminibus quatuor majoribus, duobus minoribus, sed sunt quoque vere tetradynama uti tridynama, e. g. Daphne etc. Sursum, deorsumve deliquescentia dicuntur, quae sursum deorsumve minora.

In florescentia magis minusve excrescunt, saepe corolla longiora fiunt, interdum inclusa. Proportionem cum floris directione erecta aut nutante convenire Linnaeus auctor est, at non semper id accidit.

170. *Anthera* constat e duobus loculis pollen continentibus et emittentibus.

Structura antherae est parenchymatosa aut prosenchymatosa, cellulis sat magnis e membrana tenui constructis, interstitiis maximis saepe coloratis ut in Muscis. Fasciculi lignosi rariores, unico tantum in quovis loculo per ejus longitudinem decurrente, et raphen (trophopollen male a Turpino vocatam) constituente, saepe quoque oblitterato. Ad pollinis grana enim nulli rami e raphe abeunt.

Loculi sulcum habent longitudinalem valvas duas distinguentem ibidem appositas. Plerumque unilocellares, valvulis margine sibi appositis aut paullulum introflexis, interdum vero bilocellares, e valvis usque ad raphen introflexis.

Forma loculorum varia, a globosa usque ad linearem transiens. Apice producti in Ericinis variis, qui inde bicornes; appendiculati, appendicibus quinque conniventibus in Compositis et magis distinctis coloratis in Violis. Ejusdem formae in eodem flore plerumque reperiuntur, rarius diversae (Verbascum).

Aliae appendices in basi antherarum conspiciuntur, setae, aristae, cristae, ab antherarum structura magis discrepantes, ac superiores (Ericae plures).

Pilis non raro obsita est anthera aut ubique inspersis aut fasciculatis, interdum rimam cingentibus, quae hinc ciliata (Labiatae).

Filamento insertae sunt inter loculos terminato, ita ut antherium plane desit (a. incumbens et saepe tunc versatilis s. libratilis), aut filamento seu antherio adnatae reperiuntur et quidem totae, basi, apiceve. Antherium istud filiforme est, a filamento latitudine non discrepans; dilatatum (Berberis), globosum, clavatum, transversum (Tradescantia virginica), bifidum, bipartitum (Salvia). Transit antherium in filamentum, aut discretum est apice filamenti attenuato et contextus indole (Compositae).

Paralleli sunt loculi, aut apice, basi, et utrinque divergentes; tum appositi versus unum latus conversi; oppositi versus latera opposita; reversi, altero loculo sursum, altero deorsum verso.

Dehiscunt rima longitudinali totali, plerumque introrsum versus pistillum centrumque floris, rarius sursum, extrorsum, oppositeve; tum dehiscunt rima partiali superne vel inferne (Ericae variae); valvis inaequalibus (Berberis, Hamamelis); poro in singulo loculo (Ephedra), singuloque locello (Solanum). Quatuor valvis dehiscunt in Lauro, Persea, a septo loculi transverso ortis (Turpin Iconograph. t. 22. f. 4.).

Post dehiscentiam anthera secundum longitudinem corrugatur, aut plane, aut contorquetur, interdum helicis in modum (Chironia), aut persistit.

Antherae connatae in Compositis, adhaerentes in Violis sat notae.

Loculus alter interdum evanescit, aut rudimentum tantum reliquit.

171. *Pollen* constat ex utriculis materiam ceraceo-oleosam seu fovillam continentibus.

An membrana utriculum constituens cellulas contineat, nec ne, dubitarunt observatores. Adfirmat Kölreuter (Dritte Fortsetzung d. vorläufig. Nachricht. Leipz. p. 137. 142.), ne-

gat Hedwig (Samml. sein. zerstreut, Abhandl. T. 2. p. 111.) nec ego distincte vidi. Materia ceracea grumosa per membranam perlucens facillime pro cellulis haberi potest. Minime negaverim et hanc membranam e cellulis minutis constare, quamquam distincte non viderim.

Stipitibus antherae non infixa sunt granula, sed libere coacervata. Habent interdum processus filiformes, quos facillime stipites esse credas (Grundlehr. d. Anat. p. 215.).

In anthera immatura pollen massam pulpaceam refert. At intra cellulas formari, uti vult R. Brown in observationibus de Rafflesia alias egregiis (Linn. Transact. V. 13. P. I. p. 211.) non video. Granula cellulis multo majora sunt. Video in antheris immaturis granula majora minoribus immixtis, quae mixtio massam pulpaceam sistit interdum processibus variis immixtis. Exsudat procul dubio e cellulis materia fluidiuscula, quae in granula mutatur. Cellulas persistentes quas auctor adducit, non videre licuit (cfr. l. c. p. 213. 214.).

Granulorum forma varia. Plerumque globosa sunt, aut ad globosam formam proxime accedentia, tum ovalia, oblonga (Impatiens Balsamina), cylindrica (Cerinthe), reniformia seu cylindrica et flexa (Commelina), rarius angulata, e. g. tetraëdra, dodecaëdra, icosaëdra (Geropogon, Tragopogon).

Saepe composita sunt, sic e tribus secto-

ribus sphaerae composita membranae inclusa vidit Mirbel (Elemens d. Physiol. veg. T. 31. f. 46.), qui multas horum formas optime exposuit. Tria circa medium composita in Oenothera conspicere licet. Pini granula ansas veluti monstrant. Similes formas observavit Sprengel (Anleit. 1. p. 180.).

Superficies plerumque laevis est, saepe vero pilis obsita seu tubulis fovillam exsudantibus (Malvaceae).

Saepe deficit, antherae vacuae inter reliquas fertiles reperiuntur, e. g. in Bauhiniis (Mirbel t. 42. f. 10.) aliisque.

Fovilla aut calore exsudat, aut aqua resorpta expellitur, qua simul non raro rumpitur pollen. Fovilla emissa corrugatur pollen.

172. *Anamorphosis* staminum et antherae fit filamenti carnositate, ejusdem expansione petaloidea, et coalitione cum aliis floris partibus.

De anamorphosi staminum monstrosa supra 165 dictum est, nunc de naturali agitur.

Anamorphosis carnositate producta locum habet in Cucurbitaceis. Loculi angusti appositi sinuosi in filamento decurrunt, extrorsum dehiscentes.

Anamorphosin ob expansionem petaloideam in Alpiniaceis videmus. Calyx adest superus, corolla monopetala, limbo duplici,

exteriore tripartito, interiore tri-quadripartito, infima lacinia saepe majore et reflexa labellum constituente, quae interdum lacinias duas alteras absorpsit. Filamentum totum fere in antherium petaloideum mutatum est integrum aut trilobum, interdum rostratum, utrinque loculum antherae gerens stylum involvens, ita ut ipsum cingendo loculi approximati fiant.

In Cannaceis similis est forma. Filamentum magis minusve in antherium petaloideum mutatum, interdum partitum, in altero tantum latere loculum antherae gerens. Interior corollae limbus ut in Alpiniaceis varias induit formas. Et stylus corollae adnatus est, interdum dilatatus.

Quid est pars cornuta in variis Cannacearum et Alpiniacearum corollis exserta?

Orchidearum structuram exposuerunt R. Brown (Prodromus Flor. N. Holland p. 140.) et Richard (De Orchideis europaeis. Par. 1817.). Perigonii superi tria sunt phylla exteriora, duo interiora, cum labello, quod tertium format phyllum limbi interioris, facile distinguendum, etsi columnae adnatum fuerit. Columna constat e filamentis tribus connatis, linea saepe distincte indicatis. Stylus intus accrevit. Columna interdum tela cellulosa seu medulla farcta est, interdum ut in Epidendro fistulosa. Anthera unica, rarius duae superne columnae inserta sunt, insertione saepe circumscissa ita ut facile separari possit. Triplex est situs hujus

antherae. Aut erecta est apertura antrorsum versa, aut adversa, apicibus antrorsum versis, aut inversa, apertura introrsum dorso extrorsum verso. Duo sunt loculi antherae; loculis saepe in locellos divisis, minime vero marginum involutione, sed raphe in dissepimentum prolongata.

Anthera saepe petaloidea conspicitur, loculis ipsis mutatis nec antherio, quod inter loculos decurrit.

Stipes in basi saepe habet glandulam materiam viscosam exsudantem, retinaculum Rich.

Columna appendicibus saepe insignita est.

Singularis est structura pollinis. Massas format cohaerentes, quas pollinaria dixerim. Si pollinarium farinosum est, constat e membrana parenchymatosa, saepe in stipitem seu caudiculam attenuata, cui innascuntur granula pollinis. Haec granula multo majora sunt, ac in reliquis plantis, rarius globosa saepe oblonga, obovata, cylindrica, conica, luculenter e parenchymate composita fovilla non conspicua. Si vero pollinarium ceraceum est, longe aliam habent structuram. Stipes seu cauda e globulis pollinis constat membrana viscosa tenaci connexa, Pollinaria ipsa plerumque compressa, subrotunda aut obtuse angulata ex innumeris globulis pollinis constant dense compactis et cohaerentibus, ita ut intima pars membranae, si adfuit, polline obtecta et oblitterata sit.

Stylus per columnam decurrit fasciculis ligneis dignoscendus, alias cum staminibus plane connatus. Stigma haud discretum est, nam plures columnae partes papillis obsitae reperiuntur. Pars tamen sub anthera prominens a Richardo rostellum vocata, sine dubio stigmatis habet functionem. Non raro glandula insignita est, quam Richard proscollam appellavit. Sub rostello fovea plerumque conspicitur visco illita.

Richardus varia introduxit nomina, non omnia probanda. Vocibus proscolla, rostello, retinaculo, caudicula, locello jam usi sumus. Bursicula quae apex rostelli excavatus, nomen videtur superfluum. Cum septum transversalem parietem alias indicet, malim dissepimentum vocare, quod Richardo septulum est. Gynostemium dicendum esset gynostemonium, sed columna sufficit. Clinandrium locus ubi anthera inserta est, mihi superfluus videtur terminus. Gynizus est viscus stigmatis, nec fovea uti vult Richard, hinc malum nomen.

Asclepiadearum structuram exposuerunt (Koelreuter Art. palut. V. 3. phys. p. 41.) Iacquin (Miscellan. austriaca V. 1. p. 1.) et R. Brown (Memoirs of the Werner. Nat. Hist. Society. T. 1. p. 12.). Germina duo cincta sunt partibus quinque carnosis in unam connatis, interdum stipitatis (Ceropegia), saepe appendicibus variis ornatis (Stapelia) in multis, praesertim Ceropegia quam

dixi, facillime separandis, quas parastemones vocaverim. In margine utrinque habent bursiculam adnatam, duas pollinis massas seu pollinaria continentem. Haec combinata sunt per stipitem cum corpusculis quinque fuscis oblongis utrinque attenuatis bipartibilibus ita vero, ut stipites duorum pollinariorum appositorum ad diversa corpuscula fusca pertineant. Superne parastemones stigma exacte cingunt, appendicibus tamen membranaceis aliisve bene distinguendi.

Corpuscula quinque fusca, quae antheras putabat Linnaeus, glandulas vero vocant Iussieu et Brown, utique structuram antherarum habent. Constant e loculis duobus appositis antherio tenui distinctis, valvis connatis, non polliniferis. Vidit Brownius serius formatas ac bursas pollinaria continentes stipitemque inter glandulas et pollinaria denuo enatam. At minime ad stigma pertinent facillime ab ipso separandae, quod praesertim in Calotropi gigantea conspicitur, ubi stipitulus a glandula exit et infra stigma parastemonibus adhaeret. Bursae et ipsae glandulae cum parastemonibus alternant, unde nomen parastemonum ipsis bene convenire puto. Bursae parastemonibus tam arcte adnatae sunt, ut hisce separatis in duas partes dividantur. Stipitem pollinarii cum stipite glandulae ita connatum esse, ut ex ambobus unus evaserit in plerisque optime conspicitur. Stigma utique cum stylis fasciculis

lignosis connexum est, et stigmatis nomen merito habet stylostegii.

Glandulas esse antherarum rudimenta non dubito, forma simillima persuasus. Concedo bursam polliniferam ab his separatam esse, antheram serius formari, stipitem intermedium e duobus esse coalitum. At videmus embryonem, qui alias in albumine reconditus est, in Graminibus juxta positum, videmus in Fago dum junior est, juxta positum, dein intra albumen receptum. Brownius ipse primus semina vidit aperto pericarpio pronata, ita ut quod integumento esset destinatum, integumenti functionem non habeat.

Mirbelius glandulas retinacula vocat ob comparationem cum retinaculis Orchidearum, nec male. At forma nimis discrepat.

Pollinaria, quae vocavi, in hisce plantis e contextu celluloso composita sunt, seu granulis pollinis sat conspicuis. Colorem flavum habent uti solent pollinis granula. Hinc papillarum instar prominentiae conspiciuntur.

In Zamia simplicissima antherarum structura est. Constant ex uno tantum loculo longitudinaliter dehiscente, ne locellos quidem admittente. In squamae peltatae pagina inferiore gregatim aut seriatim positae sunt, ut in Coniferis quibusdam, indurantur et diu persistunt. Pollen conglobatum non minus persistit, constans e granulis oblongis, omnibus, quantum vidi, rima dehiscentibus. Vi-

detur itaque fovilla tantum explodi, quod quoque in aliis locum habet.

173. Cryptophyta *antheris carent; dubiae* sunt in Filicibus, *distinctae* in Muscis.

In Equisetis fila elastica circa capsulas convoluta granulis minutis inspersa filamenta putavit Hedwig (Theor. generat. et fructific. plant. cryptogam. Petrop. 1784. p. 33.) polline inspersa. Granula ista pellucida sunt, minuta; fila persistentia non semper apice incrassata. Fila habitum filamentorum non referunt, granula simillima sunt amylaceis, quamquam minuta.

In Lycopodinis quibusdam, nec non Hydropteridibus quibusdam capsulae duplicis formae adesse videntur, aliae majores saepe tri-quadrivalves granulis paucis, aliae minores, saepe bivalves granulis plurimis. Capsulas minores antheras esse adfirmat Brotero (Linn. Transact. T. 5. p. 192.). At capsulae aliorum Lycopodiorum, quibus majores desunt, granula proferunt satione germinantia (Willden. Spec. plant. T. 5. p. VIII.). Multum hac de re disputatum est inter viros doctos. Wahlenberg (N. Act. Upsal. V. 7. p. 163.) capsulas non diversas putat, sed differentiam a mutua pressione exortam. At utique differunt. Capsulae minores in Lycopodiis et Hydropteridibus continent granula tunica parenchymatosa cincta, uti in veris Filicum

seminibus. Tunica ista est character essentialis Filicum. Capsulae majores continent granula e materia ceracea compacta, utriculis seu granulis majoribus inter minora grumosa vix distinguenda saepe dispersis. Convenit materia haecce compacta multo melius pollini quam seminibus, et Orchidearum pollini ceraceo valde similis est. Antheris itaque analogas esse partes non dubitaverim.

In reliquis Filicibus glandulas frondibus convolutis insidentes Hedwigius antheras esse putavit (l. c.). Glandulas vero esse Sprengel bene monuit (Anleit. Ed. 1. T. 3.). Partes clavatas inter capsulas positas non esse antheras, sed paraphysibus Muscorum similes at non septatas, nec in omnibus inveniri idem monuit (Anleit. Ed. 2. T. 2. p. 96.). An capsulae abortientes? Singulari modo nervi a soris capsularum prodeuntes apice in folliculos intumescunt, quos Bernhardi antheras putat (Schrad. Journ. f. Botan. 1801. H. 1. p. 1.). Koelreuteri sententiam per indusia fecundari capsulas acute defendit Treviranus (Verm. Schrift. T. 4. p. 64.).

In Muscis Hedwigius antheras seu pollinis granula (pollinaria) primus vidit (l. c. p. 52.). Numero indefinito gregatim aut in axillis foliorum reperiuntur (fl. gemmiformes), aut in apicibus caulium foliis dilatatis et abbreviatis (bracteae) cinctae (fl. disciformes), aut in apice caulis clavato, aut in apice pedunculi globoso (fl. capituliformes).

A floribus femineis separata sunt nec ne. Stipata sunt paraphysibus seu partibus filiformibus septatis. Explodere fovillam Hedwigius auctor est. Vidi utriculum quasi e cellulis conflatum intra pollinarium inclusum ab eo plane distinctum in Bryo annotino. Situs in axillis aut termino caulis et ramorum, adstantes bracteae et paraphyses satis probant non esse glandulas, aliaque indumenta, sed partes floribus et quidem antheris analogas.

In Hepaticis pollinaria nuda sunt paraphysibus non stipata in axillis aut in apicibus; in aphyllis frondi inspersa, in Marchantia intra receptaculum seriatim digesta.

In Lichenibus et Fungis idem Hedwigius organa mascula detexisse putavit. Sunt granula tam in Lichenibus, quam Algis et Fungis conspicua amylaceis simillima, etiam subinde aqua fervida solvenda. Cum per totam thalli substantiam dispersa sint vix organa mascula esse crediderim.

5.

PISTILLUM.

174. ***Pistillum* germini insidet, aut inter germina positum est, stigmate papillis dignoscendo terminatum, stylo saepe suffulto.**

Secundum Linnaeum pistilli partes sunt germen, stylus et stigma (Ph. bot. §. 86.)

quem omnes secuti sunt Botanici. At praestat germen a pistillo distinguere, cum pistillum a germine non raro separatum sit, et numerus germinum cum numero pistillorum non semper conveniat.

Germina constituunt rudimentum fructus in flore et saepe plura sunt. Tunc pistilla tot sunt quam germina, aut pistillum unicum est in eorum centro insertum.

Unicum pistillum aut germen unicum terminat, aut plura pistilla sibi apposita hujus locum occupant, interdum basi connata. Varia hinc oritur Polygynia, quam dividere poteris in Polygyniam veram, si plura germina adsunt, quovis germine stylo donato, et in Polygyniam spuriam, si plures styli adsunt unius locum occupantes.

Rarius stylus non ex apice sed e latere germinis exit, ut in Rosaceis variis etc. Non comparandum cum arista Graminum (Turpin Ess. d'Iconogr. p. 136.) nam in arista unus est fasciculus lignosus, in pistillo plures adsunt. Est potius initium situs pistilli centralis.

175. *Stylus* **constat e fasciculis lignosis periphericis, prosenchymate medio et ambiente.**

Structura styli a structura filamenti eo potissimum differt, quod in hoc fasciculus ligni positus sit in medio filamenti, in illo, quan-

quantum videre licuit numquam, nec in his reperi, quibus pericarpii columella libera est, e. g. in Primulaceis. In Graminibus, Compositis etc. duo adsunt facile conspiciendi superne in divisiones styli decurrentes. Parenchyma cellulas habet longiores brevioresque, exteriores plerumque breviores. Interius parenchyma colorem peculiarem flavum habet in Cucurbitaceis; per hanc viam genituram masculam ad semina pervenire putavit Hedwig (Samml. sein. zerstreut. Abhandl. T. 2. p. 101.).

Numerus fasciculorum ligneorum cum numero valvarum saepissime convenit, earum scilicet, quae linea in germine indicatae sunt. Quidam interiores, quidam exteriores repe- riuntur.

Forma styli aut teres est, aut angulata, rarius dilatata et petaloidea, ut in Cannaceis.

Nexus cum germine varius est, plerumque transiens, interdum insertus, stylo scilicet basi attenuato, rarius nodatus seu incrassatus, tum articulatus i. e. strato parenchymatis diverso sejunctus et deciduus. In genere aut deciduus est post florescentiam, aut marcescit, aut persistit et quidem induratus, aut saepius semipersistit. Cum corolla connatus est in Cannaceis, cum staminibus in Gynandris.

In stylo Carduorum nil video, nisi subitam fere coloris mutationem, cfr. Cassini (Iourn. d. Ph. T. 89. p. 413).

Cum filamentis aut erectus est stylus, aut

adscendens, aut declinatus, rarius directionem a filamentis deviam habet. Aut ipsis longior est, aut brevior, sed longitudo incerta, ita ut vix dicas num in Primulis species aut varietas inde definiatur.

176. *Stigma* papillis insignitum haud discretum est a stylo.

Stigma proprie dicendum esset pars styli papillis obsita. Cum vero saepe magna, saepe parva, saepe minima pars styli hisce obtegatur, cum interdum variis locis papillae inveniantur, cum earum copia sensim diminuatur, donec nullae insint, liceat cum plerisque extremitatem styli stigma vocare

Extremitas styli aut *aequata* est crassitie a reliquo stylo haud diversa, aut *incrassata*, aut *dilatata* et fere petaloidea, aut *attenuata*. Interdum *angulata* fit. In genere *integra* est aut *bi-multifida*, aut *bi-multipartita*, laciniis rursus aut aequatis, aut incrassatis etc. Cohaerent interdum laciniae quamvis distincte partitae, ut in Compositis variis. Partitio styli in quibusdam ordinibus naturalibus solennis est, ut in Compositis, in quibusdam vero levioris momenti, sic Convolvulus stigma habet partitum, Ipomoea integrum, quamvis genera maxime affinia. Styli fasciculati uti styli partiti considerari possunt. Numerus partitionum cum numero valvularum pericarpii fere semper convenit.

Rarius *ramosum* est stigma, divisionibus seu laciniis ex eodem loco non prodeuntibus, rursusque divisis (Ricinus).

Apex styli integri aut laciniarum saepe haud discretus est a reliquo stylo, *st. indiscretum*, aut attenatus, *st. attenuatum*, aut incrassatus, *st. incrassatum* et tunc quidem orbiculare, angulatum, planum, depressum, foveolatum, convexum, globosum etc.

Stigma *expansum* vocaverim, si margo apicis exstat aut reflexus est, ita ut partem a reliquo stylo diversam sistat. Tunc quoque orbiculare, angulatum, foveolatum, deplanatum seu peltatum etc. reperitur, e. g. Tulipa, Cucurbitaceae.

Stigma *impositum* dixerim, cum extremitas styli dilatata tum constricta tandem rursus dilatata reperitur, ut aliud alii videatur stigma impositum, e. g. in Vinca.

Appendices stigmatis variae sunt. Notissima appendix tripetaloidea Iridis, stigmati tripartito intus adnata, tum aliae, lanceolata, fimbriata, filiformis, uncinata, aristata etc.

Papillae aut totum stigma obtegunt, aut superiorem stigmatis partiti paginam et quidem ubique, aut in margine tantum (Compositae plures), aut in exteriore pagina (Iris), aut in utraque (Compositae). Exteriores Cassinius collectores vocat, Calendulis fretus. Papillae majores minoresve sunt, coacervatae aut distributae, in pilos abientes aut pilis mixtae, elongatae et piliformes stigma cingentes

(Lobeliaceae) etc. Interdum quoque oblitteratae sunt.

177. *Gynophorum* est pars pistillum elevans, cinctum annulo glanduloso, carnoso, corona petaloidea, setis, conceptaculo in genere *perigynium* dicendis.

Sub pistillo magis minusve elevatur pedunculi apex et nova series partium incipit. A contractione calycis ad expansionem corollae procedit partium formatio, tum ad multiplicationem partium, quas contraxit, staminum scilicet, sese convertit, tandem subsistit. Nunc iterum a summa contractione, glandulis scilicet ad explicationem pericarpii progreditur. Rarius relapsu in expansionem coronam gynophori format.

Gynophorum est terminus a Mirbelio primum usitatus (Traité element. d. Physiol.), quem voci, carpophorum, quo alias usus sum, praefero.

Saepe non solum pistillum, sed quoque corollam elevat, ut in Silene, saepe stamina quale in Helictere videmus. Aut breve est aut longum (Capparideae) at longissimum (Helicteres), conicum, cylindricum etc. In multis post florescentiam excrescit, maxime in Muscis.

Plerumque cum reliquo receptaculo mar-

cescit. Singulari exemplo in Fragaria baccatum fit et a receptaculo facillime secedit.

Corona petaloidea intra stamina posita est, eoque solo charactere a paracorolla differt. Vocari potest paracorolla interior. Occurrit in Commersonia. Et in Diosminis nectaria quae vocantur parapetala sunt intra stamina posita.

Glandulas aliasque partes in gynophoro sitas esse stamina non evoluta R. Brown monuit. Tum Turpin (Essai d'Iconograph. p. 130.) pessimo nomine phycostemones vocavit, at optime exposuit, φύκος enim fucus est et phycostemones stamina fucata sunt. Nomen perigynii mihi aptum videtur.

Glandulas videmus in Ruta huc omnino pertinentes a Turpino omissas. In multis aliis quoque occurrunt.

Squamae circa carpellas in Sempervivis non minus huc referendae, uti quoque squama sub germine in Salicibus.

Et in Epigynis perigynia adsunt, e. g. laminae duae carnosae Umbelliferarum, Compositarum nectarium sec. Cassini etc.

Annulus carnosus in aliis germen cingit. Est unilateralis (Orobanche uniflora), integer (Gratiola officinalis), quinquelobus (Cobaea scandens), sinuatus (Thouinia pinnata), interdum stamina proferens (Citrus Aurantium). Cfr. Turpin l. c.

Perigynia plura inter se connata et per-

sistentia pericarpium spurium Nelumbii speciosi formant (Turpin l. c.).

Gynobasium De Candolle (Annal. d. Museum. T. 17. p. 398.) vocavit gynophorum pistillum sustinens cum germinibus ambientibus. Fasciculi lignosi e pistillo ad germina transeuntes per gynobasium transeunt. Accurate de hac parte tractavit Aug. St. Hilaire (Memoir. d. Museum. T. 10. p. 132.). Labiatae, Ochnaceae.

Setae circa germen Cyperoidearum quarundam huc quoque pertinent. Cum structuram pappi habeant, hujus nomen retineant, nam pappus non partem (quippe qui calyx in Compositis est), sed formam indicat.

Capsulam quoque dicas perigynium Caricis eandem ob causam. Nomine perigynii jam olim distinxi. Calycem baccatum Taxi huc referrem nec ad involucra. Sed incertus sum.

Calyptra Muscorum, quae excrescente gynophoro dilaceratur et capsulae inhaeret, hujus loci est. At vagina, utpote multo crassior nec excrescens perigonii vicibus fungitur. (Nees et Hornschuth Bryologia german. p. XVIII.)

178. *Deficit* pistillum in *floribus* stamineis seu *masculis* et floribus *neutris*; Cryptophyta et Filices eo carent.

Planta hermaphrodita vocatur, quae in eodem flore et stamina et pistilla jungit. Sic quoque flos hermaphroditus dicitur. Huic opposita est planta diclina, quae in variis floribus aut stamina habet, aut pistilla.

Est discrimen inter dicliniam veram et spuriam. In diclinia vera flores staminei seu masculi alio modo constructi et dispositi sunt, ac flores pistilliferi, aut ex aliis gemmis prodeunt, aut locum certum et definitum habent. Sic in Urtica calyx floris masculi tetraphyllus est, feminei diphyllus, sic in Quercu flores masculi amentum formant, feminei non ita, sic in Betula flores masculi e gemmis prodeunt floriferis tantum, feminei e gemmis flori-foliiferis etc.

Dicliniam spuriam voco, si flores non nisi defectu staminum aut pistillorum differunt. Sic in Palmis, Chamaerope, Phoenice nullum aliud discrimen inter flores masculos et femineos, sic in Cyperoideis, sic in Amaranthaceis multisque aliis nulla alia est differentia. In his saepissime quoque flores hermaphroditi inter masculos femineosque enascuntur.

Sunt flores masculi, in quibus rudimentum germinis adest, e. g. in Urtica quod paracarpium dixerim.

Planta monoica in eadem stirpe profert flores masculos et femineos, planta dioica in diversis stirpibus. Pars androgyna vocatur, quae flores masculos et femineos profert.

Planta polygama est, quae flores hermaphroditos masculis et femineis immixtos profert. In plerisque nulla vera est diclinia. Polygamia dioica fit, si flores masculi aut rarius feminei in hermaphroditos excrescunt.

Flores neutri absque pistillis et staminibus in anthodiis et inflorescentiis laterales esse solent; partes enim propagationi dicatae interiora amant. Majores quoque sunt fertilibus, quasi stamina et pistilla absorpta fuerint. Ab his diversi sunt, qui in Graminibus minus explicati absque staminibus pistillisque enascuntur.

Musci pistillis utique praediti sunt et plura sibi apposita esse solent, e quibus unicum plerumque, rarius plura simul explicantur, reliquis effoetis. Haec parastylos dicas.

In Filicibus ne vestigium pistillorum quidem inveniendum est, papillam enim in Equisetis a Hedwigio indicatam constantem esse non putaverim. Hanc ob causam et stamina in hisce plantis mihi suspecta sunt et capsulae majores trivalves in Lycopodinis antheras quidem puto at abortu verae capsulae productas, nec fecundationi destinatas.

Cryptophyta nulla habent pistilla, nec horum rudimenta, vestigiaque conspiciuntur.

179. *Anamorphosis* **pistillorum** *monstrosa* **frequentissima est et flores plenos ac proliferos producit.**

Multiplicatio corollarum et petalorum, nec non mutatio staminum in petala interdum quidem, sed rarius absque adfectione pistilli germinisque fieri solet, tunc ejusmodi flores multiplicatos dixi, cfr. 165.

Levissimi pistilli adfectio ea est, qua pistillum sterile fit, nec germen in fructum explicatur, e. g. Datura fastuosa, Papaver somniferum, Rosa. Cfr. Jäger (Ueber die Miſsbildung. p. 114. 131.) qui de hac anamorphosi optime tractavit. Interdum ovula in germine desunt (ib. 117.), e. g. Nerium Oleander.

In aliis pistillum plane evanuit, aut rudimenta tantum supersunt, corolla valde multiplicata est et si monopetala fuerit, interiores in lacinias profundas dissectae reperiuntur; nec non filamenta in ejusmodi lacinias transiere, e. g. Campanula etc. (Jäger p. 121.), quod vero non semper accidit. Saepe quoque nova filamenta, horumque rudimenta exorta sunt.

Corona Narcissorum aut multiplicata est novis coronis exortis, aut in lacinias dissecta multis novis laciniis exortis intus aucta conspicitur, aut repetita series laciniarum perigonii cum corona (Jäger p. 125.). E quibus conficitur, corollam sic dictam seu calycem Narcissorum nec verum esse calycem, nec coronam veram esse corollam, sed inter hanc et paracorollam intermedia.

In Ranunculaceis, e. g. R. asiatico et Anemone hortensi, saepe germina in petala

abiere multiplicata, at stamina non mutata perstitere cum corolla externa (Jäger p. 133.).

Interdum loco germinis et pistilli stipes excrevit, qui multa petala protulit. Accidit quoque ut unus alterque stipes ex primitivi lateribus oriatur. Haec anamorphosis in Cruciferis siliquosis et in quibusdam Rosaceis observatur (Jäger p. 135.).

In aliis initium proliferationis est, petala enim aut laciniae multiplicatae ita in orbem positae sunt, ut facile conspicias rudimenta adesse plurium florum. Interdum quoque stamina aut non mutata, aut partim in petala mutata in medio supersunt. Hoc luculenter in Galantho nivali vidi et similem anamorphosin in Alcea rosea adnotavit Jäger (p. 147.).

Tandem flos prolifer fit, si pedunculus e medio floris emergit, novum florem aut explicatum, aut mutilum proferens. Interdum plures flores plerumque mutili pedunculo impositi sunt. Interdum duplex proliferatio, flore prolato novum florem e medio emittente. Ramus quoque e flore exit flores foliaque proferens. Calyx in primitivo flore saepissime in folia mutatus est. Vidi quoque omnia petala floris primitivi in folia mutata ita ut flos mutatus nonnisi e situ foliorum cognoscendus fuerit.

Proliferatio calathidii in Compositis non infrequens est, et probat inflorescentiam hancce ad florem accedere.

X.

FRUCTUS.

---

180. *Fructus* constat e semine seminibusve post florem enatis cum ipsorum integumentis.

Fructus e semine, sive pericarpio, sive non tectum, dignoscitur. *Linnaei Phil. bot.* §. 88. 12.

Fructus *simplices* vocat Gaertner (De fructibus et seminibus plantarum. Stuttgard. 1788. 4. V. 1. p. LXX.), qui ex uno flore et uno ovario seu germine perficitur.

Fructus *multiplex* ejusdem auctoris est, qui e duobus aut pluribus germinibus singuli floris enascitur. Sunt aut discreti, ut in Ranunculaceis, aut coadunati vel conjugati et tunc difficile a pericarpiis multilocularibus distinguuntur. Respiciendum vero est ad solutionem partium, tum ad numerum stylorum, qui cum partibus fructus conveniat necesse est, aut si unicus tantum, apice in tot partes dividatur (cfr. Richard Analyse du fruit p. 21.). Fructus lobatos, quos vocat, partibus versus axem communem magis cohaerentibus, non separaverim. Fructus par-

tibiles non multum distant, immaturi integri, maturi vero facillime in partes separandi.

Partes fructus multiplicis in Ranunculaceis De Candolle *carpellas* vocant, nomine apto, reliquorum *cocca* dixerim, nec terminum tam artificiose quam Gaertnerus restrinxerim.

Styli continuatio saepe per cocca decurrit ut in Euphorbiis, Umbelliferis etc., quam *stylobasin* dixerim.

Fructus *compositus* is est, qui e germinibus diversorum florum coalescit. Caprifolii fructus huc pertinent et paucarum aliarum plantarum.

Strobilus ad fructus compositos referri potest, aut locum hisce vicinum sibi vindicat. Oritur ex amento, bracteis excrescentibus et pericarpia tegentibus, differt vero ab inflorescentia, quod totus decidat et simul pericarpia emittat. Galbulus Iuniperi nil est nisi strobilus baccatus et Cupressi galbulus a strobilo non nisi squamis peltatis differt. Alni fructum Gaertnerus amentum vocat strobilaceum, et certe a strobilo nullomodo differt.

Ficus fructus ad compositos referendi pericarpio spurio inclusi. Oriuntur ex hypanthodio flores et dein fructus includente et cum ipsis maturante.

Fructus *velatos* Gaertnerus vocat, qui calyce aut corolla aut aliis floris partibus ad maturationem usque persistentibus ita teguntur, ut fructus ipsi conspici queant.

Fructus *tunicatos* vocat, qui calyce aut corolla aut aliis floris partibus undique teguntur. *Pericarpia spuria* inde oriuntur, e. g. e corolla in Mirabili, perigynio in Carice etc.

Fructus *involucrati* sunt, qui aliis ac floris partibus velantur, ut adhuc conspici possint. Fructus Quercus, Castaneae aliarumque Amentacearum hujus loci sunt.

Gynophorum incrassatum carpophorum quoque sistit.

181. *Pericarpium* est pars, quae semina undique includit; *verum* e germine oritur, *spurium* ex alia floris parte, bracteisve.

Pericarpii nomen antiquum; utitur eo, et quidem bene definito Adr. Spigelius (Isagoge in Rem herbar. Helmst. 1667. c. 13.).

Forma maxime variat a sphaeroidea ad cylindroideam et conoideam, tum deplanata ab orbiculari ad linearem accedens.

Cum fructus frequenter in usum hominum vertantur, varia nomina his imposuit antiquitas, nux, bacca, legumen, siliqua, pomum, quae retinuerunt Botanici et novum terminum conceptaculum seu capsulam addiderunt. Linnaeus antecessores secutus, unum tantum terminum, drupae scilicet, adjunxit (Ph. bot. 201.).

Medicus de hisce corrigendis sollicitus fuit (Philosophische Botan. Heft 1. Mann-

heim 1789. 8.). Multa bene observavit, sed minus feliciter distinxit et nomina imposuit, ad taedium usque perstringens Linnaeum.

Species pericarpii sequentes posuit Gaertnerus (De fr. et. sem. Introd. c. 5.), capsulam, cujus species: utriculus, samara, folliculus et capsula stricte sic dicta; nucem; coccum; drupam; baccam, cujus species: acinus, pomum, pepo et bacca stricte sic dicta; legumen, siliqua. Multas notas quibus dignoscantur, indicavit, ad naturales saepe respiciens ordines, hinc siliquas spurias leguminave spuria vocavit, quae semina alienae fabricae continent.

Willdenowius lomentum addidit (Grundr. d. Kräuterk. p. 187.) nomine malo, quippe quod farinae speciem indicat.

Quasdam pericarpii species addidit Richard (Demonstrations botaniq. ou Analyse du fruit publ. p. Duval. Par. 1808. 8. übers. v. Voigt. Leipz. 1811), akenam non apto nomine et pessime in achaenium mutato et caryopsem (quam vero ibi non explicat).

Novam dedit nomenclaturam Mirbel (N. Bullet. d. l. Soc. philos. T. 3. p. 313. Iourn. d. Phys. T. 77. p. 173.) a reliquis valde discrepantem.

Aberrarunt vero Botanici a recto tramite in hisce terminis scrupulose multisque notis longe arcessitis distinguendis, ut mihi quidem videtur. Partibus tantum imponimus terminos, folio, pedunculo, calyci, staminibus,

sed minime speciebus partium. Quis unquam corollae papilionaceae aut labiatae nomen proprium tribuere statuit? Quis folio pinnato?

Nec termini sufficiunt. Nimis late patet capsulae terminus; legumina variae sunt formae, ita ut Hyperantherae pericarpia alii legumina dicant, Gaertnerus capsulam leguminodem appellet, sed non explicet, quid hoc nomine velit. Sic quoque siliquae multae sunt species definitioni vix subjiciendae

Termini nimis distinguunt, Atropa habet baccam et Hyoscyamus Scopolia capsulam, Oenothera habet capsulam, Gaura drupam; fructus Valerianellae immaturus capsula est, maturus achenium et sic porro.

Hinc necessarium est terminum, pericarpium, tantum adhibere in genere definiendum, saltem in ordine naturali. Non rejicio terminos capsula, bacca, drupa, nux, nucula (loco vocis akenae) sed tantum brevitatis causa in speciebus definiendis, aut interdum generibus. Sic de Candolle phylla lateralia perigonii in Aconitis alas vocat, Reichenbachius buccas, et non male cum generis charactere indicant, quid velint. Sic pappi voce utimur, quamquam dicendum sit calyx proprius.

Sic *capsulam* vocaverim omne pericarpium siccum, membranaceum aut coriaceum et quidem *capsellam* si parvum fuerit et monospermum; *nucem* externe durum et quidem *nuculam,* si parvum fuerit et monospermum; *drupam* extus molle intus durum; *pomum,*

carnosum aut succulentum si majus fuerit, *baccam*, si minus fuerit; *baccam siccam*, quod immaturum succulentum est, tum vero siccum, alieno colore nec fusco a capsula quoque distinguendum, *legumen* et *siliquam* pericarpia ordinum quorundam naturalium. Dicere quoque licet pericarpium drupaceum, baccatum etc. Pericarpium figura seminis inclusi *amphispermium* dixerim.

182. *Pericarpium* constat e *peridio* saepe *valvis* distincto.

Peridii nomen in Cryptogamia tantum usitatum fuit simili significatione, sed necessarium est, ut pars a dissepimentis et columella distinguenda proprio nomine appelletur.

E tribus constat stratis sibi superimpositis. Extimum seu cortex e parenchymate constat magis minusve laxo ac diploë, in crassioribus peridiis facile distinguendo, in tenuioribus membranam referens, in tenuissimis a reliquis stratis non distinctum. Lacunis, receptaculis chyli, folliculis et cryptis saepe repletum est, minus tamen ac diploë. Induratur in nucibus, cellulis tunc praesertim parvis juniore aetate facile a diploë distinguendum. Succulentum fit in drupis et baccis, cellulis expansis succifluis. Fasciculi lignosi variis sese habent modis. In aliis video parallelos per huncce corticem adscendere,

dere, e. g. in capsula Cardamomi, in aliis vero reticulatim procedere, reti laxo simplici, ut in permultis, aut multiplici unde fibrae in peridio drupae Cocotis nuciferae, aut denso et ita quidem ut peridium structura ligno caulis simillimum evadat, areis tantum parenchymatosis intra rete lignosum, quod in magnis pericarpiis Malvacearum et Asclepiadearum observavi. Quin medullae vidi tractus parallelos per corticem peridii percurrentes in pericarpio Bignoniae brasiliensis.

Richardus epicarpium vocat (An. d. fr. p. 14.). Vera sunt, quae quamvis leviter de lignosa pericarpii compage idem dicit (p. 15.).

Calycem in pericarpiis inferis semper adnatum esse est theoretica propositio; Pruni fructus vere superus non pauciora habet integumenta ac Pyri fructus inferus.

Diploë in plerisque peridiis conspicitur, in tenuissimis tantum oblitterata. A cortice exteriore facile distinguitur cellularum forma, quae plerumque majores sunt ac in cortice exteriore, interdum minores, ut in drupis. Majores folliculos quoque ac lacunas plerumque habere solet ac cortex exterior. Fasciculi lignosi reticulatim per diploën decurrunt, et vasa spiralia vidi in durissimo putamine Amygdali communis. Richard mesocarpium postea vocavit, malo nomine, nam credideris esse medium ipsius fructus. Sarcocarpium ejusdem auctoris modo cortex exterior, modo

diploë. Diploës induratione in putamen drupa oritur.

Cortex intimus saepe membrana est cavitatem pericarpii intus investiens. Compositus est e cellulis laxis, aut e vasis fibrosis sat magnis, quorum varia strata sibi interdum imposita sunt, vasis sese decussantibus. Non semper membrana est, sed interdum sat crassus, constans e cellulis elongatis transversim positis, qualem vidi in legumine Hymenaeae Courbaril. Induratum numquam vidi. Deficit interdum, si cavitas farcta est, nec tamen semper.

Richard endocarpium vocat (l. c.), quamquam endocarpium potius sint columella et semina. Dicas membranam intimam peridii, aut corticem intimum.

Ex his patet, indolem peridii in plantis describendis accuratius esse tradendum, quam fieri solet.

In valvas peridium indicantibus lineis saepe divisum est, quamquam non dehiscat et divisiones maturante fructu saepe evanescant. Sed accurate indicandae sunt ob adfinitatem naturalem. Pericarpium vocaverim valvaceum, cujus valvae indicatae sunt, cum evalve-multivalve dicatur, quod in valvas dehiscat nec ne.

In valvis distinguimus dorsum, ventrem et margines. Sunt planae aut convexae aut contractae, unde dissepimentum valvis contrarium, quod in planis parallelum.

Valvas pericarpii esse folia non dubito. Videmus monstroso adfectu mutari in folia (Petit Thouars Iourn. d. Phys. T. 89. p. 385. Dutrochet ibid. T. 85. p. 469. T. 90. p. 308. aliique), et alternantem situm cum staminibus, qui foliis proprius est (86.). Excrescit quoque cortex exterior in folium in samaris Gaertnero dictis Fraxini, Aceris etc. Hinc Turpin (Ess. d'une Iconographie) semper folia ovarina vocat (feuilles ovariennes). At pensitandum esse folia virtualia, nec actualia; habere naturam nisum, valvas pericarpii in folia explicandi, sed non semper ad tantam explicationem pertingere. Et folia ipsa in statu imperfecto et minus explicato pyxidem quasi formant caulem cingentem, quod in Casuarina, Equiseto etc. observare licet. Transit igitur ad indolem foliorum peridium, et ultra ipsam procedit in lignositate magis aucta. Videmus ex pericarpio, quam similis sit structura foliorum structurae ligni, et adfirmare licere contra Thouarsium potius folia accrescere cauli dum incrassatur, quam radices. Tum quoque videmus, facillime caulem seu ejus partes ramum et pedunculum in germen inferum mutari, nec opus esse calyce adhaerente quasi auxiliante.

Valvae cum stylis saepe non alternant, sed ipsis oppositae sunt, ita ut stylus saepe sit apex valvae productus. Si stylus apici germinis immersus est, tunc fasciculus lignosus e valvae apice in stylum transit. Fasciculus hicce

21 *

e nervis valvulae collectus est, medio (si adest) aut mediis et lateralibus junctis.

183. Cavitas peridii semina continet saepe *dissepimentis* in *loculamenta* divisa, aut rarius *septis* in *loculos*.

Dissepimenta variis sese habent modis. In iis, quae a media valvula oriuntur, *ventralia* dicta, diploë peridii magis minusve procrescit, membrana intima ipsam utrinque investiente, et ad axem fructus usque continuata. Simili modo oriuntur, quae a marginibus valvularum introflexis orta dicuntur, et marginalia vocari possunt. Adest nempe diploë tenuissima in peridio, quae tenuissimo quoque strato inter duas laminas membranae intimae continuatur, ita ut levi inspectione margines introflexi videantur. Quod quidem optime vidit Richard (An. d. fr. p. 16.) quamquam non descripserit. Sunt quoque dissepimenta intervalvacea, inter duo sporophora extensa, non minus e sporophori diploë tenuissima lamellisque duabus membranae intimae enata, cujusmodi habent Cruciferae. Continuatur membrana intima non solum a lateribus versus columellam aut axem, sed quoque a basi aut simpliciter ut in multis, aut diploën columellae amplectendo (Capsicum, Solanaceae) aut columellam in duas

partes oppositas dividendo, dum inter ipsas decurrit membrana duplex (Verbascum).

Loculamenta inde oriuntur et quidem completa, si dissepimenta completa fuerint, aut incompleta et parietalia, si dissepimenta incompleta et parietalia, aut hiantia, si interrupta aut perforata sunt dissepimenta.

Septa transversa simili modo nascuntur ac dissepimenta longitudinalia. Membrana intima lateraliter reflectitur et diploën peridii intercipit. Solvitur pericarpium in articulos eodem modo, quo ad septa marginalia dividitur. In Leguminosis septa tantum occurrunt.

Fructus simplex a multiplici distinguitur si diploën observas inter valvas quas dicunt margine introflexas decurrentem quae in simplici adest, in multiplici deest.

Secundum numerum loculamentorum dicuntur pericarpia bi-multilocularia. Uniloculare vulgo dicitur, quod nulla habet loculamenta, nec septa. Videre licet in Asclepiadearum pericarpiis majoribus et quidem immaturis sporophorum subcentrale vero dissepimento cum peridio conjunctum. Dissepimentum hocce e marginibus peridii introflexis oriri videtur, praesertim cum pericarpium maturaverit, et sporophorum quasi liberum appareat. At res sese habet, uti supra de marginibus valvularum introflexis dictum est. Ejusmodi pericarpia unilocularia vocaverim, et quae nullum habent vestigium dissepimenti, elocularia.

Si diploë circa loculamenta induratur *pyrenae* oriuntur a seminibus osseis probe distinguendae. Differunt a seminibus superficie exteriore, neutiquam laevigata, sed potius scabriuscula, quae quoque in drupis fere semper invenitur, et testatur discrimen primitivum inter putamen tam drupae quam pyrenarum non fuisse. Tum nulli fasciculi lignosi funiculos formantes conspiciuntur, pyrenae adnexi, sed soli carni adnati sunt. Intus vero interdum funiculum ostendunt, cui semen alligatum est. Facile distinguuntur a semine, si in plura loculamenta divisa, ob diploën circa duo plurave simul induratam, aut si semina testam habent coloratam, ipsae vero decolores sunt. Habemus pericarpia di-polypyrena (Gaertn. de fr. p. LXXXVI.).

In Cucurbitaceis variis loculi spurii reperiuntur. In Colocynthide praesertim manifesti sunt, magni, irregulares versus parietes fructus positi, semina continentes in quibus duo tantum integumenta video, exterius crassum et durum, interius tenuissimam membranam, si excipias extimum indumentum pulposum. In Cucurbita vero loculi spurii in seminis integumentum proprium transiisse videntur, quasi bivalvaceum, quippe quod margine tumido sutura distincto nexum duarum membranarum indicare videtur. Cucurbitaceas habere loculos spurios Richard (An. d. fr. p. 16.) brevibus indicat, Treviranus vero (V. d. Entwickelung d. Embryo p. 66.)

integumentum quorundam nucis putamen esse vocandum existimat. Cum transversim positi sint, loculos voco nec loculamenta.

In Acanthaceis video valvas pericarpii basi contractas, nullumque semen includentes, superne cavitatem seminaque intercipientes. Retinaculum, quod dicunt, seminum est appendix columellae e membrana pericarpii intima confecta.

Loculi spurii in Cruciferis e contractione siliquae saepe oriuntur.

Cavitates pericarpii saepe vacuae sunt nil nisi semina aëremque continentes. Si parietes seminibus proxime incumbunt, loculamenta compressa vocantur. Si magna aëris copia continetur, habebis loculamenta inflata. Farctae saepe sunt cavitates parenchymate, quod aut exsiccatur maturo fructu (Citra dulcia) aut succulentum fit (Citra acida) aut pulposum, i. e. materia pultacea repletum (Tamarindus). Pulpa enim Tamarindorum e cellulis constat, ejusmodi materia repletis.

Aut monospermae sunt, aut di-polyspermae. Cavitates quoque oriuntur semina non continentes e lacunis maximis, quales in fructu Nigellae damascenae continentur.

184. Semina aut *sporophoris* insident fasciculos ligneos includentibus, aut *parietibus* pericarpii.

Sporophora Richard trophospermia vocat (trophospermes An. d. fr. p. 17.) nomine

saltem in latinam linguam non vertendo, cum contra analogiam fictum sit, non enim semen est, nec semini analogum. Sporophorum jam dudum vocavi.

Constat e fasciculo lignoso unico aut pluribus parenchymate connatis, ambiente quoque parenchymate. In sporophoro si adest, semper video vasa fibrosa et spiralia. Non bene igitur Richard (l. c.) nexum seminum in sporophoris cum nexu seminum vere parietalium confudit.

In multis sporophorum columellam constituit in medio pericarpii. Structura receptaculo floris analoga est e fasciculis constans lignosis parenchymate connexis. Forma varia est, aut cylindracea per totum pericarpium excurrit, aut basi incrassata semina gerens, superne attenuata evanescens (Primulaceae Aug. St. Hilaire Memoir. d. Mus. T. 2.) aut cylindracea inferne semina gerens superne attenuata evanescens (Caryophyllaceae Aug. St. Hilaire l. c.), aut conica, aut stipitata, pro numero loculamentorum lobata (Rhododendreae, Ericinae) aut bipartibilis utrinque dissepimento adnato. Semper cum stylo stigmateve connexionem habere videtur. Libera est aut dissepimentis parietibus juncta.

Loco columellae sporophora in margine dissepimentorum centrali decurrunt (Hibiscus).

Sporophora parietalia in ventre valvularum decurrunt (Violaceae), aut in marginibus (Siliquosae).

E sporophoris funiculi interdum quoque e carpophoro exeunt umbilicales seu seminales semina sustinentes aut intra carpophorum, sporophoraque latentes aut exserti et quidem aut brevissimi aut perlongi, fasciculum lignosum facillime conspicuum ad semen perducentes. Nomen aptissimum funiculi seminalis Richard in podospermium (podosperme) mutavit (An. d. fr. p. 17.).

In Cucurbitaceis, praesertim Cucumis sativae fructu juniore video fasciculos lignosos tres, seu sporophora tria, duo lateralia, unum medium, per fructum decurrentia. Basis medii, cum fructus adolescit, oblitteratur. Inter lateralia et medium rete fasciculorum vasorum conspicitur, ita ut quodlibet semen intra aream hujus reticuli positum sit. Adnatum est utique fasciculo e sporophoro laterali, et basis versus latera conversa est. Maturitate sporophorum medium in fasciculos disjungitur, lacuna in medio oritur, et fasciculi seminales reticuli in pulpa deliquescunt. Hinc adsentiri non possum viro alias acuto Aug. Hilaire in Cucurbitacearum fructu explicando (Memoir. d. Museum T. 5. p. 304. T. 9. p. 190.).

Semina in basi tantum sporophori inveniuntur, quorum exempla supra dedimus, et aliud habemus in Convolvulis ubi infima basis tantum producit, aut in toto decursu ut in multis, aut in extremo apice tantum unde semina fiunt inversa et pendula, si

sporophorum longius est, erecta, si brevissimum.

Singularia sunt semina valvulis pericarpii aut dissepimentis imposita nullo funiculo seminali instructa, nec fasciculo cuidam lignoso intra pericarpium adnexa. Foveis membranae intimae inserta sunt, et cum exciderunt, saepe foraminulum relinquunt. Vidi in Gentianeis, praesertim Gentiana lutea, rete vasorum, quod in valvulis pericarpii optime conspicitur, nullum habere nexum cum seminibus, et fasciculum modo sub istis, modo prope ista, modo longius remotum cursum suum tenere. An fasciculi lignosi tandem oblitterantur?

185. *Metamorphosis* pericarpii versus maturationem fit interdum *oblitteratione* aut *induratione partium* quarundam, in maturatione aut *succulentia* aut *exsiccatione* et *dehiscentia.*

Oblitteratione partes in germine obvias postea destrui testantur fructus Valerianellarum qui triloculares initio sunt, tum uniloculares fiunt, loculamentis duobus evanescentibus. Quod quidem in multis aliis locum habet. Hinc Richard (An. d. fr. p. 17.) disquisitionem germinis valde commendat, et R. Brown utilitatem hujus disquisitionis saepissime exemplis comprobavit.

Numerum primitivum valvularum peridii nisi loculamentorum pericarpii e fasciculis lignosis styli hariolari poteris. Simplicissima tamen structura bivalvis est, quam ob rem in simplicissimis Graminibus structuram primitivum bivalvem fuisse puto, nec trilocularem.

Induratione partes mutari jam supra vidimus. Est induratio materiae mollis in cellulis contentae. Diploë peridii hanc mutationem saepissime subit, ut in drupis et pyrenis, sed quoque cortex exterior, ut in nucibus; de cortice intimo mihi non notum est. Superficie laevi facile dignoscuntur, qui e cortice peridii exteriore, hinc pleraeque caryopses, et akenae ad drupas pertinent, nisi hypanthio persistente cinctae fuerint. Initia indurationis videmus in pyris lapillosis.

Succulenti fiunt fructus cum cellulae expanduntur et materia magis minusve viridis semifluida plane fluida fit. Parietes cellularum tenuissimi sunt, ita ut aegre conspiciantur, sed cellulae non evanescunt, et accurata inspectione in maturo fructu dignoscuntur. Fasciculi lignosi non raro separantur in vasa, quae igitur post maturationem difficillime agnoscuntur.

Exsiccantur plura pericarpia, quae non dehiscunt, druparum cortex exterior, et quoque quae antea valde succulenta erant, unde baccae siccae vocantur.

Dehiscentia semper fit exsiccatione in contextu celluloso et duplici quidem modo.

Aut cellulae ibi minores sunt ac in locis vicinis uti f. 38., aut transversim positae uti f. 39. Illud plerumque locum habet in dehiscentia longitudinali, hoc in transversali seu circumscissa. Post dehiscentiam reflectuntur aut torquentur non raro valvulae, nec non semina explodunt, quod a directione fibrarum (seu potius serierum cellularum) oriri jam Tournefort vidit (Mem. de l'Ac. 1692. p. 161. 1693. p. 152). A stylobasi resiliunt cocca in Euphorbiis.

Dehiscunt pericarpia *poro* unico aut pluribus, apice tantum seu *dentibus*, ad dimidium usque, d. *semibi-multivalvis*, plane d. *bi-multivalvis*, et quidem ab apice incipiens uti plerumque, aut a basi (Euphorbiae). *Extrorsum* fit uti plerumque, aut *introrsum* versus axem fructus (Helleborus etc.) aut *utrinque* (siliquae). Tum ad dissepimenta, *d. septicida*, aut si septa deficiunt ad margines valvarum *d. marginalis*, aut in dorso valvarum, *d. loculicida.* Solvuntur dissepimenta a valvulis et axi adhaerent, *d. parietalis*, aut solvuntur ab axi et parietibus adhaerent, *d. centralis*, aut utrinque adhaerent et columella dividitur, *d. centrica.*

Vere *circumscissa* est dehiscentia, quae nec ad septa, nec constrictione perficitur, e. g. in capsulis Anagallis, Hyoscyami. *Transversam* dixerim, quae ad septa transversa fit, ut in Leguminosis variis, *articulatam*, quae constrictione, ut in variis Siliquosis

Dehiscentia in Momordicae Elaterii fructu aliena est, nam irritabilitate perficitur.

186. *Anamorphoses* tam *naturales*, quam *monstrosas* non ita multas offert pericarpium.

Ad anamorphoses naturales tantum referendae sunt excrescentiae in variis pericarpiis obviae. Excludendae vero a styli basi persistente exortae. Excrescentiae sunt, *cauda*, pericarpio apice in partem flexilem exeunte (Pulsatilla), *rostrum*, pericarpio apice in partem rigidam exeunte (Scandix), *spinae*, excrescentiae conicae et rigidae (Datura); *pterygium*, valvula apice in folium excrescente, (Fraxinus; *ala*, valvula margine in partem foliaceum exeunte (Ulmus); *crista*, parte foliacea e dorso exeunte (Caucalis); *costae*, a reliquiis calycis ut videtur in Umbelliferis exortae; *verrucae* sunt excrescentiae subglobosae locis vagis in superficie exortae.

Tecta sunt pericarpia interdum pube aut setis aut glochidibus, i. e. setis apice incurvis, aut squamis.

Anamorphosis valde singularis est, si pericarpium ante maturationem rumpitur et semen pedicello excrescente attollitur et ita vere nudum maturatur, quam R. Brown primus observavit in Caulophyllo et Peliosanthe. Foliaceum fit pericarpium in Sterculiis variis. Primus gradus ad hanc anamorphosem est

pericarpium apertum in Reseda (Linn. Transact. T. 12. p. 143.).

Plures sunt anamorphoses monstrosae. Fructus molles interdum producuntur, graciliores fiunt, intorquentur, interdum quoque simul partiuntur singulis aut pluribus loculamentis simul excrescentibus, quod in Citris non raro accidit (Jäger Ueb. Mifsbild. p. 196.).

Loculamenta rarius aucta, saepius oblitterata reperiuntur (Jäger p. 199.). In ipsis semina modo oblitterata videmus (ib. p. 201.).

Putamen in drupis non induratum reperitur, quod in Prunis non ita raro observatur.

De hybrida indole fructuum, e. g. de fructu partim aurantio, partim citro simili loquitur Jäger (p. 207.) et addit, non ortos esse fecundatione hybrida.

Connati non raro apparent fructus. At plerumque est monstrosa partitio, quae a pedunculo subbipartito incipit. Non negaverim fructum alteri appressum cum eo posse connasci, at rarissime id certe accidit.

Fructus ex apice alius exit (Jäger p. 218.).

Fructus praegnantes vocantur, qui alium continent. Oriuntur semper in axe fructus magis minusve perfecti et exterior fructus clausus aut superne apertus est. Ad imperfectas pertinet proliferationes (Jäger p. 218.).

Fructus interdum ramum florentem magis minusve perfectum exserit et quidem e

columella (Jäger p. 225.) quae structuram receptaculi habet. Semen Cirsii in pedunculum abiisse, pappum in peranthodium, stylos in bracteas, corolla non mutata observavit Cassini (Journ. d. Phys. T. 89. p. 401.).

Fructus Cacti Opuntiae praesertim immaturi terrae implantati radiculas agunt et caulem emittunt (Jäger p. 228.).

Flos interdum loco fructus bulbillum profert, quod anamorphosi naturali in variis Alliis obtinet, in Poa vivipara monstrosa frequenter fieri solet, in Crino bracteato, Trifolioque repente aliisque rarissime observatum est (Jäger p. 231.).

187. *Semen* constat ex embryone, perispermio seu albumine et duobus integumentis, semperque intra pericarpium enascitur.

Embryo in semine fertili et fecundato semper adest, in non fecundato et sterili saepe deest, quamvis reliquae partes perfectae adsint. Ejusmodi fructum non fecundatum Cycadis revolutae descripsit Smith (Linn. Transact. T. 6. p. 312.); ipse embryone instructum observavi in Mercuriali elliptica.

Perispermium est pars embryonem proxime tegens, aut ipsi proxime apposita, in germinatione haud excrescens, sed ab embryone excrescente exhausta. Iussieu perispermium vocavit, nomine non aptissimo, cum

circa embryonem, nec circa semen positum sit; hinc melius periembryum aut prosembryum dicas. Eodem fere tempore Gaertnerus albumen vocavit, nomine aptiore. Nam albuminis munere fungitur, quippe quod a germinante embryone exhauriatur. Nec video cur nolint albumen vocare, cum ovarium dicant. Pessime Richard nomen in endospermium mutavit, cum perispermium indumentum seminum exterius dicat. Optime hujus evolutionem exposuit L. C. Treviranus (V. d. Entwickelung des Embryo u. seiner Umhüllungen im Pflanzeney. Berl. 1815. 4.); quaedam quoque addidit Dutrochet (Memoir. d. Museum T. 8. p. 244. seqq.) omnia, ut solent exteri, ignorans, quae pluribus ante ipsum annis descripserat Treviranus.

In semine juniore perispermium sacculum format cellulosum, nullis fasciculis vasorum distinctum, succo limpido magis minusve repletum, intra quem embryo apparet. Hicce sacculus aut cavitatem ovuli forma ab integumentis determinatam replet, ut in plerisque, aut cylindraceus est (Daphne Mezereum) aut filiformis (Momordica Elaterium) aut altera extremitate dilatatus, altera filiformis et interdum contortus (Prunus domestica). Huc quoque referendae, quas hypostatas vocat Dutrochet. In Leguminosis variis tenuissimum embryonem investit. Cum adolescit aut plane oblitteratur, aut tenuissimum fit et non raro cum membrana intima coalescit. Vice

Vice versa aut carnosum fit, aut farinosum, aut cartilagineum.

Plerumque embryonem cingit, interdum ut in Graminibus embryoni appositum est. Singulari modo embryonem in juniore perispermio appositum, tum intra ipsum retractum et cinctum observavit Dutrochet in Fago sylvatica (l. c. p. 297.). Perispermium inclusum, cum embryo periphericus est, differt cellulis minutis ab alio simul praesente et embryonem cingente, tum vero evanescente. Utrumque inter se connexum esse putat Treviranus in analysi seminis Mirabilis Ialapae. Placentarium (placentaire) vocat Dutrochet et a perispermio distinguit (l. c. p. 264.).

Ruppia, Potamogiton et adfines habent corpusculum sphaeroideum cum embryone connatum; initio cellulosum, tum farinosum. Gaertner vitellum vocabat, quia cum embryone connatum nec ipsi adnatum est, Richard ad radiculam refert, Treviranus vero perispermii esse speciem adfirmat, optimo jure, ut mihi quidem videtur. Nil sane refert, quod in plantis modo dictis nexus magis arctus sit, cum in vulgatis perispermiis sat arctus esse debeat, quippe quae ab embryone germinante exhauriuntur.

Formam habet semini plerumque conformem. Interdum laminae ex integumento seminis transeunt perispermium, unde discretum fit, ut in Annona (Gaertner rimosum vocat) aut ruminatum, quod inextricabili

miscela et conferruminatione cum integumentis convolutum est, ut in Myristica. Divisiones in Cocote nucifera a cellularum directione oriri videntur. Ab embryone accrescente et quidem ejusdem cotyledonibus in duas dividitur portiones in Fagopyro.

Color perispermii semper albus est, rarius viridis, ut in Visco.

Integumenta duo (spermodermia de Cand.) vix non semper adsunt, saltem in juniore statu et ante fecundationem jam distincta esse demonstravit Treviranus. *Integumentum exterius* a Gaertnero testa vocatur non male, a Richardo perispermium. Colore obscuriore differt ab interiore membrana pericarpii et seminis, tum quoque a parenchymate circumfuso. In semine recenti facile solvitur. Constat e cellulis plerumque subglobosis saepe radiatis et seriatis, fasciculis lignosis aut nullis, aut non ita paucis et tunc quidem, cum integumentum interius ipsis caret. In germinatione dejicitur et perit.

Testa est membranacea, coriacea, spongiosa seu fungosa, carnosa, baccata, crustacea et ossea. Superficies est glabra, laevigata, striata, cancellata, gyrosa, striatopunctata, punctata, scrobiculata, tuberculata, ala marginata. Pili veri sunt, et quoque, qui fasciculati comam constituunt.

Non solum pericarpium, sed quoque integumenta in folia monstrositate mutata vidit Dutrochet (Iourn. d. Ph. T. 85. p. 469. T. 90. p. 208.)

Integumentum interius est membrana tenuis, aut exteriori aut embryoni adhaerens aut utrinque soluta, semper coloris albescentis. Constat e cellulis subglobosis, materia grumosa non raro refertis. Caret fasciculis lignosis si integumentum exterius iis praeditum est, alias vero hisce sat copiosis distinctum reperitur, ex uno aut pluribus ramis exeuntibus. Vasa spiralia esse in plerisque aegre conspicitur, non dubito tamen, cum in chalaza distincte viderim. Saepe vasa fibrosa deficere videntur spiralia alias comitantia. Quod facillime conspicitur in membrana interna Casuarinae, ubi ductus spirales laxe convoluti et fere devoluti totam membranam sistunt. Rem jam adnotavit Mirbel (N. Bullet. d. l. Soc. philom. T. 3.).

Chalaza, quam vocavit Gaertnerus, est portio integumenti interioris versus umbilicum incrassata et colore obscuriore insignita. Vasa ibidem aggregata esse rite observavit Treviranus. Vidi in eleganti chalaza Aurantiorum vasa spiralia dense aggregata ductibus spiralibus distinctis absque vasis fibrosis. Ceterum cellulis erat stipata materia grumosa colorata refertis. Optime hac de parte Treviranus.

Indumentum interius non minus in germinatione dejicitur ac perit.

Membrana extima, veluti crustacea e contextu celluloso laxo constructa superaddita est. In Colocynthide aliisve levissime adhae-

ret, in Anagallide deglubi potest. Semper adest, si deglubendo color obscurior testae prodit.

Umbilicus est impressio ubi funiculus seminalis semen intrat, aut ubi semen cum pericarpio connexum est. Circa umbilicum area, quam *hilum* vocat Linnaeus (Ph. bot. §. 104.), quamquam ab umbilico non distinxerit, saepe a reliqua testa distincta conspicitur. Aut *derasum* quasi est et excolor, aut colore singulari notatum, e. g. nigro cum testa ruberrima fuerit in Abru precatorio, macula alba cordiformi in Cardiospermo etc., aut superficiale, aut convexum, aut verrucis notatum saepe in orbem positis, aut concavum. In margine hili alia et multo minor impressio est, ubi quoque fasciculus lignosus e sporophoro inseritur, quam *micropylen* vocat Turpin (Annal. d. Museum. T. 7. p. 199.). Liquorem fecundantem per hanc intrare putat. In multis vero deest, nec opus est via tam patente, ut fecundans liquor intret. In Tamarindo video in utraque extremitate umbilicum ejusdem fere magnitudinis.

Ubi funiculus semen intrat, pars variae satis formae apposita est, quam Richard bene *arillum* vocat (An. d. fr. p. 23.). Potest utique excrescentia funiculi seminalis vocari. Est subglobosus, verrucosus (Euphorbiae), falciformis (Leguminosae, Vicia Faba, Dolichos Lablab etc.), deplanatus in Hibiscis variis, calyculus quadridentatus in Polygalis, ex-

pansus lacerus nec non carnosus in Myristica etc. Optime monstravit Richard nomine arilli diversissimas partes appellari.

Interdum arillus calyciformis sporophoro adhaeret, quod in sporophoro Anagallidis cernere licet.

Arillus est initium calyculi aut perigynii.

Ex umbilico forma seminis determinatur. Lineae umbilicum tangenti recto sub angulo imponatur alia linea recta, quae longitudinem indicat, dum linea tangenti parallela diametrum transversalem metiatur. Longitudinalia sunt, quorum longitudo maxima, transversalia, quorum diametrus transversa, obliqua, quorum diametrus obliqua. Tum semina globosa, subglobosa, conica, fusiformia, aut ovata, obovata, oblonga, si planum per axem longitudinalem positum spectas, reniformia, lenticularia, turbinata, angulata, cylindracea recta aut curva etc. prismatica. Porro deplanata, rotunda, subrotunda etc. Tandem filiformia recta aut curva.

Situs seminum in pericarpio non minus ex umbilico et funiculo seminali determinatur. *Erecta* sunt, quae basi pericarpii infixi, *inversa* quae apici, quae quoque pendula non raro deprehenduntur. In axi aut in parietibus posita *adscendentia* vocatur, si apex sursum vergitur, *descendentia*, si deorsum, quae quoque pendula sunt. Semina transversalia (peritropa Rich.) aut *horizontalia* sunt extremitatibus versus latera pericarpii

versis, aut *verticalia*, extremitatibus sursum et deorsum versis. *Reclinatum* est semen (Richard), si a directione funiculi devium ipsi retrorsum accumbit (Plumbagineae).

Semen nudum non existit, sed omne semen intra pericarpium positum est, quamquam testa non raro pericarpio arcte adnata sit. In plurimis seminibus sic dictis nudis pericarpium facile dignoscitur. De Graminum fructu dubii erant Botanici, at Treviranus in germine juniore monstravit utique pericarpium adesse. Rem iterum ut novam proposuit Dutrochet.

188. *Embryo*, plantae futurae rudimentum, saepe *evolutus* est, partibus intra perispermium nudis nec inclusis.

Embryo corculum Caesalpino et Linnaeo est, productum ultimum stirpis.

De embryone Dicotyledonearum, uti dicere solemus nunc sermo est.

Constat embryo e rhizomate seu parte infima cui adnascitur radix, tum e scapello seu intermedia inter rhizoma et cotyledones, tum e cotyledonibus seu futuris foliis seminalibus, tandem e plumula seu gemmae rudimento.

Rhizoma Linnaeus rostellum vocavit (Ph. bot. 86. VI.) tum Gaertnerus radiculam (de fr. p. CXLX.). Radicem futuram non esse,

conspicitur e medulla medium occupante, ut in caule, quam in permultis distincte vidi et in Vicia Faba jam olim (Grundlehr. d. Anat. d. Pfl. p. 236.) exhibui. Apici subinde verrucula parva adnata est, e qua vera radix explicatur. Sic considerata divisio plantarum in Exorhizas et Endorhizas, quas Richard proposuit, falsa est. Radicula sic dicta ad rhizomata referenda, nam structuram caulis habet, at basi deorsum crescit. Verruca apicis valde incrassata est in Tropaeolo, ut radix ipsi inclusa erumpere videatur (Aug. St. Hilaire Annal. d. Mus. T. 18.). Figura rhizomatis plerumque conica, at quoque teretiuscula et filiformis, rarissime apice incrassata (Berberis) et tota tubercularis (Piper).

Scapellus s. cauliculus (scapus Gaertn. tigelle Rich.) vix distingui meretur, nam cum rhizomate confluit. Punctum centrale inter apicem inferiorem rhizomatis et superiorem scapelli oritur, e quo sursum plantula adscendit cotyledones elevans, deorsum descendit radicem exserens. In embryone germinante hinc utramque partem distinguere poteris, ante germinationem nil habes nisi embryonem ipsum et cotyledones et plumulas, utpote partes ipsius distinctas.

Directione embryones recti, arcuati vel falcati, uncinati et cyclici, conduplicati, spirales, gnomonici i. e. ad rectum angulum flexi, serpentini et sigmoidei, uti littera *S* flexi (Gaertner CLXVI.).

Embryo a perispermio seu albumine inclusus est et quidem centralis aut excentricus, tum ipsi appositus (Gramina), tum includens seu periphericus (Caryophylleae), tandem connatus (Potamogiton).

Embryo *homotropus* est, qui habet directionem seminis et quidem *orthotropus*, qui simul rectus est, quem cum Gaertnero embryonem *erectum* dicas, *antitropus* qui habet directionem contrariam semini, quem cum Gaertnero *inversum* dicas, *heterotropus*, cujus nec una, nec altera extremitas versus basin aut apicem conversa sit, *amphitropus* ita curvatus, ut ambae extremitates umbilicum respiciant (Richard An. d. fr. p. 45. Uebersetz. p. 44. seq. quae aucta; utor libro ab auctore manu propria correcto).

Embryo adscendens est secundum Gaertnerum, qui suo apice verticem fructus respicit, descendens, qui basin, centripetus, qui versus axem fructus conversus est, centrifugus, qui latera. Sunt unilaterales, bilaterales, multilaterales. Vagi denique certum situm non habent.

Cotyledones sunt folia seminalia futura, ita ut intra semen jam glandulas cutaneas ostendant. Saepissime duae oppositae repeririuntur, rarius plures verticillatae, ut in Pino et adfinibus, quas non esse duas profunde partitas nunc omnes conveniunt, cum e contrario in Lepidio aliisque duae profunde partitae plures mentiantur; rarissime plane

deficiunt, ut in Cuscuta, Melocacto, Taxo. Interdum supra terram non elevantur, sed sub terra reconditae permanent, quamquam intumescant et accrescant (Vicia aliaeque). Rarissime duae adsunt, quae vero dum accrescunt, confluunt et connascuntur, ut in Tropaeolo. Unica adest in Corydali bulbosa, nec non in Bunio Bulbocastano, sed embryo evolutus nec involutus. Singulare tamen est, utramque plantam habere radicem tuberosam et prior vaginam radicalem, altera folia subvaginata.

Contiguae vocantur, quae pagina interiore sese mutuo contingunt, *oppositae*, quae pagina interiore sese respiciunt, sed ob margines inflexos sese non ubique contingunt, *collaterales*, quae marginibus sese tantum contingunt, *divergentes*, quae basi sese contingunt, superne divergentes.

Incumbentes sunt, cum altera dorsum, altera ventrem seminis respicit, *accumbentes*, cum utraque latera seminis respicit, margines vero dorso et ventri obvertuntur, *transversales*, cum obliquum aut irregularem habent situm.

Rectae reperiuntur aut *arcuatae* i. e. secundum longitudinem flexae, et quidem reniformes, falcatae, semicirculares, cochleatae i. e. in spiram convolutae, vermiculares; aut *flexuosae* i. e. secundum latitudinem flexae et quidem carinatae, si utraque angulum efficit cruribus sibi non appositis, conduplicatae, si angulum efficit cruribus sibi appositis, repan-

dae, linea transversali flexuosa, sigmoideae, undatae, plicatae, obverse conduplicatae, obv. repandae etc. si interiores paginae sibi non plane accumbunt, sed alterum latus intra alterius latera flexum est, aut *convolutae* et quidem conglobatae, cucullatae (cylindricae convolutae Gaertn.), spiraliter convolutae, vaginanter convolutae, cum lamina exterior cylindrice convoluta amplectitur internam utrinque involutam, contortuplicatae; aut *volutae*, si utraque per se voluta est, et quidem marginibus involuta, revoluta etc. Cfr. de his Gaertner de fr. c. 12.

Substantia plerumque carnosa est aequabilis; *rimosae* vocantur, quae rimis et sulcis profundis discretae, *lacunosae*, pagina interiore rudibus et crassis plicis exaratae, *ruminatae*, si rimae laminis a membrana interna seminis discretae sunt, *tuberculatae*, tuberculis externis obsitae. Plerumque glabrae sunt, rarius pilosae, saepe glandulis cutaneis tectae, etiam carnosae.

Figura habemus subrotundas, ovatas, cordatas, oblongas, lanceolatas, emarginatas, accisas, bipartitas, multipartitas, rarissime pinnatas et serratas. Plerumque aequales sunt, rarius inaequales, plerumque petiolus margini insertus, rarius peltatae.

Rhizoma plerumque a cotyledonibus deflexum conspicitur, aut secundum ipsas flexum est (in Cruciferis variis) et quidem marginibus accumbens aut dorso.

Plumula in plerisque deficit, magis minusve quoque explicata est, interdum ita, ut foliorum complicatio bene conspiciatur.

Anamorphosis naturalis est cum in ipsa planta embryo germinat, et perruptis integumentis rhizoma exserit, quod in Rhizophora videre licet (Gaertner de fr. 1. p. 212.).

Monstrosae cotyledones interdum conspiciuntur, aut inaequales, aut altera fere oblitterata, aut altera partitione fere oblitterata, aut plures duabus adsunt (Jäger p. 203.). Plures plumulae rarissime conspiciuntur. Sed plures embryones in eodem semine a pluribus observatoribus animadversae sunt, semper tamen ut videtur, monstrosae (Jäger p. 202. Petit Thouars N. Bullet. d. l. Societ. phil. T. 1. p. 198. T. 2. p. 126.).

189. *Embryo* saepe *involutivus* est, gemmula, radiculisque intra ipsum enascentibus.

De embryone Monocotyledonearum nunc dicendum erit.

Embryo variae formae est, filiformis, cylindricus, subcylindricus, conicus, fusiformis, trochlearis i. e. medio constrictus apicibus rotundatis, pyramidatus i. e. e lata basi in acutum mucronem transiens, fungiformis s. ex angusta basi in pileolum seu capitulum incrassatus, patelliformis s. e. minuto tuberculo basis in cupulam attenuatus (Gaertn. d.

fr. p. CLXV.) scutelliformis s. altera extremitate oblonga, altera priori applicata filiformi.

Nec gemmula, nec futura folia in ipso dignoscuntur. In multis plantis apparet, cum dissecatur embryo, gemmula intus posita; in illis ubi non apparet, ex embryone germinante luculenter erumpit. Radiculae quoque cum prodeunt, ex ipso embryone prodire videntur. Hinc partem embryonis gemmulam, radiculasque intus foventem, *perembryum* dicam.

Cum semen germinat, partes perembryi melius conspiciuntur. Consideremus semen majus Palmae, Chamaeropis humilis, in quo omnia luculenter apparent. In basi videbis partem radicalem, praelongam, apice attenuatam, basi in mediam partem vaginalem sine distinctione externa, nisi quod hac tenuior sit, transiens. Structurae est radicis verae, ligno in medio, ambiente cortice. Lignum constat e fasciculis vasorum spiralium, ubique vasis fibrosis immixtis et ambientibus. Sequitur pars media crassissima, cylindrica, cava, initio superne vacua, gemmula in cavo inferiore recondita, tum vero superne, quasi e vagina emergens. Constat haec pars vaginacea e fasciculis lignosis in orbem positis, ambiente parenchymate, glandulis cutaneis nullis. In basi, ubi gemmula insidet, conspicere licet, dissecto perembryo, basin gemmulae cum vaginae diploë confluentem e

qua parte inferne radix exit, fasciculis lignosis confluentibus in medio, cortice e vagina in radicem continuato. Superne ubi gemma exit utrinque duae appendices sunt, ut solet in vaginis petiolum emittentibus. Perembryi pars superior cum albumine seminis connexa canaliculata est, intus e fasciculis lignosis, ambiente parenchymate, composita. Extremitas summa intra semen cum albumine mediante massa parenchymatosa spongiosa connexa est, quae cum embryone excrescente demum accrevit. Gemma habet vaginam propriam, tum folium vaginato conduplicatum, interne quoque alia folia inclusa, uti reliquae.

Ex his satis superque patet, partem perembryi superiorem esse petiolum, mediam vero vaginam petioli, infimam radicem. Albumen petioli folium est non evolutum. Hinc concludo in omnibus plantis et Dicotyledoneis integumenta seminis propria esse folia ad pericarpia referenda, albumen vero seu perispermium esse folium cotyledoneum, petiolo minimo et cito evanescente aut soluto instructum, qui basi gemmam embryonis turionemve exserit. Mirum esset, si perispermium, quod initio integumentum sistit, foliaceum non foret, cum integumenta propria seminis sint (186). Folium est fistulosum, quod facile parenchymate repletur et concrescit.

Pleraeque Monocotyledoneae, cum germinant, facile comparantur cum Palmis nec

nisi Gramina recedunt. At non ita difficilis est analogia inter horum semina et Palmarum. Albumen est folium cotyledoneum, petiolus vix ullus, sicuti quoque in Graminibus adultis deficit, vagina brevissima crassiuscula superne appendicem emittens vaginantem carnosulam, quam Gaertnerus scutellum s. vitellum vocavit. Poteris cum ligula Graminum comparare, quae ipsa rudimentum alius folii axillaris sistit. Exhauritur in germinatione et perit uti albumen. Gemmula intra vaginam propriam tantum inclusa, nec intra vaginam perembryi superne ex hacce intra vaginulam emittitur.

Si quaeritur, quaenam sint cotyledones in Monocotyledoneis, respondendum, ejusmodi cotyledones ut in Dicotyledoneis nullibi inveniri. Deest in Dicotyledoneis vagina perembryi, ut quoque in adultis vaginae desunt. Hujus loco folia primordialia crassiora evadunt, cotyledones formant, et negotium juniorem plantam alendi sibi sumunt.

Optime vidit Poiteau radicem primariam Monocotyledonearum semper perire, cujus loco plures subnascuntur radiculae. In paucis Graminibus cum radice primaria simul oriuntur.

Bene vidit Willdenowius (Berlin. Magaz. naturforsch. Freunde. T. 4. p. 99. Grundr. d. Kräuterkunde p. 371.) albumen esse cotyledones, quamquam argumenta non probaverim. Felicissimus vir in habitu plantarum

dignoscendo, in analysi partium minus accuratus.

Nomina supra dicta retineam, perembryi radicem, vaginam, petiolum et vaginulam, nam hoc nomine scutellum Graminum appellaverim. Cotyledonum nomen in Monocotyledoneis describendis plane rejiciendum mihi videtur. Monocotyledoneae s. Endogeneae mihi sunt plantae, quae perembryum habent, quae carent, embryone alias distinguendo, Dicotyledoneae s. Exogeneae de Cand.

Anamorphosi monstrosa plures quoque embryones in eodem semine in Monocotyledoneis visi sunt, e. g. in Allio fragranti. Naturalis est anamorphosis quam in frequente mutatione seminis in bulbillum videmus.

De embryonis Monocotyledonearum structura et indole primus accuratas observationes proposuit Gaertnerus in opere supra laudato. Cum vero Iussieuus antiquam Monocotyledonearum et Dicotyledonearum divisionem in Systemate naturali restituisset, multae, eaeque valde accuratae observationes hac de re institutae sunt.

Primi Mirbelius (Annal. d. Museum. T. 13. p. 54. 152. 156.) et Poiteau (ibid. p. 381.) Monocotyledonearum praesertim Graminum germinationem observarunt. Vaginam perembryi nec non hujus petiolum posuerunt cotyledonem in plerisque, scutellum s. vaginulam in Graminibus.

Richard in opusculo eximio: Analyse du

fruit. Par. 1808. loco divisionis in Monocotyledoneas et Dicotyledoneas aliam posuit in Exorhizas et Endorhizas; harum radiculas e rostello demum prodire, illarum rostellum ipsum in radicem abire, scutellum vero Graminum esse radiculae expansionem. Contra hunc scripsit Mirbel (Annal. d. Mus. T. 16. p. 419. seqq.) multarumque Monocotyledonearum germinationem accurate perquisivit. Adsentit viro cel. Fischer (Beitrag z. botan. Systematik d. Existenz d. Monocotyledonen u. Polycotyledonen betreffend, v. F. E. L. Fischer. Zürich 1812.). Sententiam suam perquam acute defendere tentavit Richard (Ann. d. Mus. T. 17.). Quaenam de his sentienda sint, ex superioribus patet. Nuperrime in germinationem accurate inquisivit Tittmann (Ueber d. Embryo des Samenkorns. Dresd. 1817. et Die Keimung d. Pflanzen. Dresd. 1821. 27. Taf. 4.)

190. *Embryo surculigerus* in plantis aquaticis quibusdam deprehenditur.

Huc pertinent primo loco embryones Nymphaeae albae et luteae, qui singulari satis modo germinant, quem bene, ut mihi quidem videtur, exposuit Tittmann (Die Keimung d. Pflanz. p. 19. 27.). Ipse non observavi. Perembryum adesse videtur, cujus altera extremitas cum semine conjuncta cotyledon

ledon a Tittmanno vocatur, altera libera e semine prodiens radicula (radix). Ad basin cotyledonis sic dictae in vertice radicis gemmula posita est et inclusa, e duobus tegmentis oppositis inaequalibus carnosis constans includentibus plumulam oblongam viridem uno dente notatam. Plumula in partem filiformem (surculum) elongatur, in cujus medio dens iste conspicitur in squamulam mutatus; in basi tegmenta remanere videntur. Squama in folium abit, e cujus axilla alia folia prodeunt. Pars filiformis s. surculus viridis fit, elongatur et incrassatur. Verae radiculae ex apice radicali perembryi non solum oriuntur, sed quoque sub nodo in surculo ipso. Eodem fere modo in Nymphaea lutea germinatio peragitur. Observavit Tittmannus semina Nymphaeae albae arillum spongiosum habere, quibus aquae innatent, et quo corrupto fundum petant.

De germinatione Nelumbii cfr. Poiteau et Mirbel (Annal. d. Mus. T. 13. p. 381. et 465.) nec non Richard (An. d. fr. p. 65.). Semen inversum continet vitellum uti vocat Gaertnerus, cum stipite plumulae connatum superne (secundum umbilicum) bipartitum. Plumula diphylla stipitata inclusa est in semine recenti sacculo membranaceo e basi vitelli oriundo, seu cotyledone secundum Richardum. Folia plumulae inaequalia sunt, minus ex axilla gemmulam profert. Germinationem mihi observare non licuit.

Trapae natantis germinationem Tittmannus observavit (l. c. p. 38. t. 5.). Perembryum adest, cujus extremitas radicalis s. radix a seminali squamula separatur. Elongatur perembryum, per foramen nucis pilis clausum prodit, sursum crescit et surculum format. In hoc sub squamula prodit gemma caules foliaque proferens. Tum surculus deorsum vertitur et radiculas emittit. Surculus primitivus diu cum semine et quidem cum albumine seminis connexus permanet, quod ideo Gaertnerus vitellum vocavit, cum embryoni arcte adnatum sit.

Multa de germinatione Nymphaearum et Nelumbii conscripta sunt a viris celeberrimis Mirbel, Poiteau, Correa, Richard, de Candolle quae omnia exponit ac recenset de Candolle (Mem. d. l. Soc. d. Phys. etc. à Genève. T. 1. P. 1. p. 1.). Ipse in Nymphaeis tegmenta, in Nelumbio vitellum cotyledones esse putat. Comparatio cum cotyledonibus claudicat. Singularis est germinatio surculo emisso, qui in Nelumbio stipite indicatur. In surculo squamula seu vaginula est, in Nelumbio sacculo indicata. Perembryum in Nelumbio deficit, aut cum integumentis seminum connatum est; vitellus enim bipartitus cum tegmentis in Nymphaea utique comparandus.

191. *Embryo* in seminibus Filicum, Muscorum et Cryptophytorum *distingui nequit.*

Acotyledoneae vocantur plantae, quarum semina embryonem distinctum non referunt.

Characeae transeunt ad Phanerophyta; frons Algarum thallo similis est, at anthera fructui juncta, quamquam fecundatio non fiat, ab Algis removet. Cfr. Martius N. Act. Acad. Leop. Car. T. 9. p. 183.

Equisetinae habent capsulam absque pistillo viridem, semina minutissima grumosa continentem. Fila elastica capsulam cingunt, quam dehiscentem non vidi. Amentum gerunt squamis peltatis subtus folliculis membranaceis obsitum capsulas includentibus. De germinatione Agardhi habemus observationes, quae vero rem non expediunt. (Mem. d. Museum. T. 9. p. 283.).

Filices habent semina integumento celluloso-spongioso cincta. *Lycopodinae* capsulas bivalves aut in axillis foliorum uti terrestres, aut hypanthodio inclusas prope radicem posito, uti aquaticae. De capsulis 3—4 valvibus, quae antherae videntur, supra dictum est. Lycopodii denticulati germinationem vidit Salisbury (Linn. Transact. T. 12. p. 363.). Sunt monocotyledoneae, perembryo e semine exeunte superne cauliculum inferne radiculam emittente, quamquam folia primordialia opposita sint. *Ophioglosseae* habent capsulas semibivalves non axillares sed epiphyllas, folio florifero contracto. *Osmundaceae* habent capsulas annulo incompleto imperfecto, annellis transversalibus nullis,

saepe dehiscentes, epiphylleas in folio contracto. *Gleicheniaceae* habere dicuntur capsulas annulo completo vero, regulariter dehiscentes, epiphylleas.

Polypodeae: Capsulae epiphylleae annulo plerumque incompleto at perfecto, constat enim ex annellis membrana junctis, illis crassioribus, hac tenuiore, hac et illo e cellulis composito, interstitii amplioribus. Indusium non esse epidermidem folii a capsulis elevatam probare studet Treviranus (Verm. Schrift. T. 4. p. 64.). Lubenter concederem viro acuto, esse partem peculiarem. At epidermidis structuram habere mihi videtur. Dum germinant, folium cotyledoneum expansum prodit, frons e tuberculo gemmaceo exit. Sequitur folium ejusmodi cotyledoneum alterum, tertium etc.

Musci frondosi capsulam habent circumscissam seu operculo instructam rarius cum ipsa connato. Carpophoro filiformi excrescente plerumque elevatur, calyptra rumpente. Operculi apex basis styli est. Orificium secedente operculo annulo elastico, annulo Filicum simili, interdum cingitur. Constat peridio duplici, externo ab interno saepe sat remoto, interstitio vacuo. Interdum exterius aliam formam habet ac interius, ut in Buxbaumia. Ex orificio peridii externi exit peristomium externum, constans e dentibus acutis, inferne latioribus, transversim cingulatis seu annulatis, annulis introrsum promi-

nentibus, interdum pertusis. Annuli e septis transversis duplicatis compositi videntur. Ex orificio peridii interni exit peristomium internum membranaceum, in processus filiformes abiens seu piliformes, interdum interruptum. Peristomium internum saepius, externum rarius deficit. Constat e parenchymate cellulis brevibus, sed latis. Columella aut per totam capsulam, aut per dimidiam transit, aut parum tantum intrat. Non vidi granula in ipsa, uti vult Palisot d. Beauvois. Semina numerosa, non omnia ad perfectum statum pervenientia, sed majora minoribus mixta, unde massa grumosa et pulposa, de quo loquitur idem Beauvois, semina pollen esse et granula columellae semina adfirmans (Prodrome des cinquième et sixième famille de l'Aetheogamie. Par. 1805. 8.). Operculum rimis quatuor dehiscens in Andraea invenitur.

Germinationem Muscorum bene observavit Th. F. L. Nees (De Muscorum propagatione Comment. Erlang. 1818.). Oriuntur folia cotyledonea filiformia saepe ramosa, septata, in globulum saepe intumescentia, ex eoque saepe novam plantulam producentia. Et duo globuli concrescunt. Ejusmodi folia cotyledonea in caule quoque oriuntur. Cfr. et Hornschuch üb. d. Entstehung d. niedern Organismen (N. Act. Acad. Caes. Leop. Car. T. 10. P. 2. p. 412.).

Similis itaque est germinationi Filicum. In Muscis Confervae quasi oriuntur, in Fili-

cibus Marchantiae. Uti in Muscis folia cotyledonea cauli saepe imposita reperiuntur, sic in Filicibus unum folium cotyledoneum post alterum prodit. Est lex organicae formationis, quod corpus organicum in juniore et non explicato statu organismum inferioris gradus referat. Refert, at non est. Non dubito, permultas Confervas pro speciebus genuinis descriptas esse primordia Muscorum, sicuti certus sum, omnes Hyphas, Himantias, Fibrillarias esse primordia Fungorum magis perfectorum, quibus forte addendae sunt Rhizomorphae et varia Sporotricha.

Rhizinae a foliis cotyledoneis differunt, quod illae non septatae sint.

Muscorum hepaticorum capsulae operculo carent. In Iungermannia quadrivalves sunt, intus pilis (elateribus) adnatis singulari modo constructis. E duobus filis seu vasis fibrosis constant circa cellulas ita volutis, ut singula area cellulam contineat. Si cellulae desunt, tunc fila concatenata videntur. Columella deficit. In Anthocerote capsula bivalvis, columella filiformis, elateres nulli. Blasiae capsula intra frondem demersa non dehiscens, tubo cincta superne producto et hiante. Ricciae capsula immersa, stylo coronata dein evanescente.

Receptaculum in *Marchantiis* adest stipitatum et peltatum, subrotundum, multifidum s. stellatum, et a laciniis retroflexis conicum aut hemisphaericum. Sub pelta adnatae sunt

capsulae, singula intra membranas calycinas ambientes, omnibus quoque in eadem serie positis membrana bivalvi tectis. Capsulae apice dehiscunt, ceterum capsulis Iungermanniae similes. Targionia habet receptaculum bivalve, seu potius folliculum bivalvem versus apicem frondis innatum.

Receptacula mascula a femineis diversa, illa rotundata, haec stellatim partita jam dudum observata, tandem rite distincta exposuit de hisce plantis meritissimus Hedwig.

Cryptophyta simpliciori fructuum apparatu gaudent. Granula inspersa sunt quibus propagantur, aut ubique, aut certis locis accumulata, in Hyphomycetibus, e. g. Aspergillo, Penicillio. Haec granula *sporidia* vocaverim. Sunt interdum majora, materia grumosa repleta, e. g. in Caeomate, septata ut in Puccinia, Phragmidio, rarius in eadem stirpe variae formae reperiuntur, ut in Caeomate mixto. Videtur transitus ad sexum duplicem nec tamen rite distinctum. *Sporangia* vocaverim ea conceptacula, quae granula propagantia distincta continent seu *sporas*. Nolo semina vocare et pericarpia, cum sexus masculus desit, et nondum compertum sit, num semina sint an gemmae. Sporangia habemus minuta floccis insidentia in Mucore, aut majora totum fungum fere constituentia, ut in Lycoperdis. Interdum *sporangiola* minora a sporangio majore inclusa sunt. Thecae quoque reperiuntur seu conceptacula elongata, spora-

rum seriem unam, rarius plures (Coprinus) continentia; interdum loco sporarum *theculae* insunt (Pezizae), duobus pluribusve sporis instructae. Thecae aut sibi appositae membranam efficiunt *hymenium* dicendam, ut in Agaricis, Pezizis, sporas emittentem, aut in medio sporangii inclusae, hocce rupto sibi exitum quaerunt, ut in Sphaeriis.

Germinationem Fungorum olim observavit Micheli (N. plant. gen. p. 136. et nuperrime Ehrenberg (N. Art. Acad. Leop. Car. T. 10. p. 161.).

Vidit hicce (et testis sum) e sporis Muccorum elongatis et apice in globulum incrassatis novas exoriri plantulas, nulla testa relicta. Globulo opus est, sed non semper e duobus floccis connato.

Lichenes a Fungis fructificatione parum differunt. Alii pulvere tantum inspersi sunt (Variolariae) Sporotrichis similes, ut vix dicas, an sporae sint nec ne. Tum alii, quorum sporae coacervatae sporangium sistunt (Spilomata), uti Stilbosporae. Pauci Gymnomycetes aemulantur sporangiis sporas liberas continentibus, uti Sphaerophorus. Plerique instar Sarcomycetum habent stratum e thecis compositum sporangio impositum, uti Parmeliae, Lecideae etc. Tandem Sphaeriis simillimi sunt, ut, demto thallo vix distinguas, Verrucariae. De germinatione Lichenum nil mihi notum est, quas enim Cassini e pulvere Borrerae tenellae educavit plantas

e gemmulis potius quam e seminibus exortas esse putaveris (Iourn. d. Phys. T. 90. p. 458.).

Similis est ratio *Algarum*. Non quidem extus, sed intus inspersa habent granula dubiae naturae variae Confervarum species. Gasteromycetum instar sporangiis semina grumosa continentibus praediti sunt Sphaerococci etc. stratum thecarum extus impositum non gerunt, nam character est Algarum, quod fructus immersus sit, et sporangia Sphaerococorum intra ramulos latent. Thecae vero at seminibus grumosis repletae utique adsunt in Fucis majoribus et sicuti in Sphaeriis accidit in globulos collabuntur. Germinationem Fuci vesiculosi observavit Martius (N. Act. Acad. Leop. Car. T. 9. p. 217.) viditque partes filiformes septatas (folia cotyledonea) basi thalli apposita. In Confervis ipse vidi semen seu propagulum elongatum in plantulam, testa nulla relicta.

Sed hujus loci non est, de fructificatione Cryptophytorum, utpote re dubiis involuta, multa disserere.

XI.
QUALITAS.

192. *Principia* plantarum *chemica secundaria* ab indifferentibus incipiunt, hinc ad acida, illinc ad olea aetherea accedunt.

De principiis plantarum primariis, utpote in omnibus corporibus organicis reperiundis, supra dictum est.

Succi, qui tempore verno e ligno perforato arborum et fruticum stillant, primi procul dubio sunt, quos planta perficit. Hi vero saccharo aut mucilagine scatent, principiis chemicis maxime, ut ajunt, indifferentibus. His accedunt salia media quaedam praesertim aetate; extractivum minori copia adest, uti quoque principium adstringens, cfr. Vauquelin (Iourn. d. Phys. T. 49. p. 38.) Geiger in Vitis viniferae succo quaedam salia media invenit (Schweigger's Journ. d. Chem. T. 15. p. 481.); mucilaginem luculenter separavi. Superne in arbore succum graviorem fieri Young observavit (Phil. Transact. 1805. p. 90.) ut igitur in adscensu perficiatur, puto ob exsudationem e vase fibroso in alterum.

E vasis fibrosis ligni succus transit in cellulas, praecipue corticis, tum quoque ligni tam in caule, quam radice. Medulla mox iners fit et evanescit. Succus saccharinus magis minusve secundum specierum differentiam per principium amarum (extractivum) et adstringens in acidum transit. In ipso transitu talis interdum evadit, accedente azoto ut videtur, qui facile in acidum et alcaloideum dirimi possit. Altero modo, praesertim in plantarum calidarum regionum extractivum cito per principium colorans ad oleum aethereum evehitur.

Dum hae mutationes fiunt, jam ab initio amylum et oleum pingue deponuntur. Quod in embryone conspicimus, ubi mutationes incipiunt.

Omne extractivum, aut omne principium plantarum, quod satis magnam habet copiam oxygenei considerari potest tamquam sal medium, analysi saltem potentiali, nisi actuali, in acidum et alcaloideum secedens.

In foliis succi simili modo mutantur ac in caule, at luce accedente, quae desoxydationem promovet, extractivum mox in chlorophyllum mutatur et tum in oleum aethereum. In petalis iste transitus celerrime peragitur, ita ut oleo aethereo magis ac folia abundent.

In fructibus succus aut plane exsiccatur, aut redit ad statum primordialem, saccharinum scilicet. Maxime perficitur succus in testa.

Per cellulas transit succus in receptacula inter cellulas excavata, vasaque propria. Hic resinosam sibi sumit indolem et gummiresinosam, utramque oleosam aetheream. Eandem ob causam, et iste succus, qui in superficie excernitur, saepe balsamicus est (Populi, Cisti). Cera quoque, intermedium principium inter oleum pingue et aethereum, in superficie vix non semper apparet. Cfr. de his et aliis principiis G. Wahlenbergii Tr. de sedibus materiarum immediatarum in plantis. Upsal. 1806 et 1807. Pruina quoque ceraceae est indolis (Seneb. Phys. veg. T. 2. p. 424.).

Ad principia plantarum peregrina referenda, quae ex oxygeneo, carbonico, hydrogeneo et azoto non constant. Haec nec in omnibus plantis, nec in eadem specie semper reperiuntur uti terrae, metalla, alcalia.

193. *Membrana plantarum* est principium plantarum chemicum secundarium peculiare, pro varia specie plantae tamen diversum.

Membrana non solvitur in aqua, nec alcohole, nec oleis. Fortissima acida ipsam corrodunt, alcalia parum in ipsam agunt. Multo magis tam acidis quam alcalinis resistit ac membrana animalium.

Pro varia specie diversa est. Sic linteum acido nitrico concentrato infusum et igni ex-

positum aliter sese habet ac gossypium, Membrana fungorum proprio nomine fungina scilicet distinxit Bracconnot. (Annal. d. Chim. T. 79. p. 276.). Cfr. et quae Vauquelin de hac materia dixit (ibid. T. 85. p. 5.)

Hinc quoque qualitates physicae pro variis plantis variae sunt. Vasa fibrosa in Lino, Cannabi, Malvaceis, Urtica aliisque tenacia sunt. Vasa spiralia in Agaue americana etc. Membranae parenchymatis et prosenchymatis minus tenaces sunt vasis quae diximus.

Firmitas ligni non solum e tenacitate vasorum fibrosorum, sed quoque e cellulis pendet, areas reticuli lignosi replentibus, in quibus aut minor aut major copia materiarum siccarum deposita est. Hinc lignum arborum in regionibus calidis valde firmum est, quia maxima materiae exsiccatae copia in cellulis deponitur. Variat vero haec copia pro specie plantarum, aut genere aut ordine naturali. Lignum bene siccatum humidum firmitate superat. Variat quoque firmitas pro anni tempore et tempestate quibus arbores caesae fuerint. Multa experimenta de ligni firmitate instituit Buffon (Mem. de l'Acad. d. Sc. p. 1740. 1741.) at res est difficillima extricatu, ob structuram ligni valde complicatam.

Pondus specificum etiam e copia materiarum pendet, quae in cellulis depositae et exsiccatae sunt. Ligna ponderosissima in regionibus calidissimis reperiuntur. Lignum hyeme caesum gravius quam lignum aestate

caesum (Young Philos. Transact. f. 1803. p. 92.). Aestate materiae depositae rursus solvuntur, ut alimento inserviant.

Fibra vegetabilis sicca et mortua humorem attrahit, et hoc attracto brevior fit, cum fibra animalis humore assumto potius elongetur. Quae contractio vix explicari potest, nisi dicas humorem intra fibram esse receptum, eamque cavam, unde dilatatur et abbreviatur fibra. In animalium partibus quae elongantur fibrae, transversim positae videntur.

194. Membranae et succi plantarum indifferentes *decolores* sunt, desoxydatione et aucto carbone *colorantur*.

Mucilago, saccharum, amylum, gluten et alia hujusmodi principia plane decolora sunt seu alba. Sic quoque membrana ab omnibus partibus heterogeneis liberata.

Aucto oxygeneo color non efficitur, nam omnia acida pura plantarum alba sunt. Azotum quoque vi quam maxime decolorante gaudere videtur, cum alcaloidea quamvis parva insit oxygenei copia et maxima carbonis, tamen colorem non habeant.

Radices juniores albi sunt, tandem epidermis ab ambiente aëre ambusta (hydrogeneo scilicet ad formationem aquae exhausto) fusca fit et nigrescens. De hoc corpora tin-

gendi modo cfr. Fourcroy (Annal. d. Chim. T. 5. p. 80.) et Berthollet (ibid. T. 6. p. 238.). In lignosis principium colorans perficitur saepissime rubrum.

Caules juniores virides sunt ut folia. Adultiores amburuntur ut radix. Perficitur intra caulem principium colorans, quod extractivo quoque, per se ut videtur decolori, colorem tribuere videtur.

Folia viridia sunt, ob desoxydationem majorem. Si lumen deest, et oxygenei copia in partibus viridibus accumulatur, decolora fiunt, admisso iterum luce, virescunt. Aristoteli philosopho hanc lucis indolem jam cognitum fuisse Humboldt indicavit (Usteri Annal. d. Botan. T. 3. p. 236.). Optime de hac actione tractavit modo laudatus Humboldt (Journ. d. Phys. T. 40. p. 151. Grens Journ. d. Phys. T. 5. p. 198. Aphorismen aus d. chem. Physiol. d. Pfl. p. 123.).

Non solum lumen, sed omnia, quae oxygenium e plantis attrahunt colorem viridem producere monstravit idem.

In debiliori statu folia oxygenium admittunt et inde principium viride ad colorem flavum, rubrumve redit, quod in foliis morbosis et brevi ante tempus, quo delabuntur, animadvertimus.

Plantae lumine amoto pallescentes minorem copiam principiorum continent, quae alcohole solvuntur, quam virentes, uti experimentis docuit Senebier (Physiol. veg. T. 4.

p. 278.). Lumine enim producuntur principia desoxydata, alcohole solubilia.

In floribus secundum desoxydationem colorum series invenitur, ruber in coeruleum vergens, coeruleus, flavus et ruberrimus e flavo exortus; rarissime viridis adest. Quantum in hisce contextus cellulosi compages valeat, videmus in petalis, quarum plicae ante evolutionem saepe alium ibidem inducunt colorem. Sic quoque verrucae et prominentiae non raro alieno colore distinctae sunt.

Fructus initio virides sunt, tum aut amburuntur exsiccatione, aut oxygeneo admisso dulces acidive evadunt. In testa seminum, ut in peridio pericarpii saepe succi valde perficiuntur.

Colores mineralium a certa aquae copia saepe efficiuntur, e. g. in cupro sulphurico. Num simili modo in plantis, a certa scilicet proportione oxygenei et hydrogenei arctius conjunctorum, oriuntur?

195. *Odores* plantarum ab oleo aethereo oriri videntur.

Olea aetherea in plantis valde diversa reperiuntur. Sunt magis minusve volatilia, magis minusve in alcohole solubilia, tandem magis minusve cum aqua miscenda. Hinc alia difficillime, alia facilius destillatione obtinentur. Rem ita sese habere probat Rosarum

rum oleum, quod in regionibus calidis et calido tempore exhiberi potest, at tempore frigido ob minorem copiam cum aqua ad destillationem adhibita plane combinatur.

Instar vaporis procul dubio avolat oleum odoriferum et ajunt vapores circa Dictamnum album florentem incendi posse.

Aliae plantae longe diffundunt odores, aliae minus, ob volatilitatem majorem minoremve. Hinc plures odores percipi possunt, alio magis, alio minus diffuso, ut in Viciae Fabae floribus.

Sunt odores, qui nonnisi e partibus tritis oriantur, aut fortius e tritis.

Alii odores e planta recente majori copia effluunt, alii e sicca, e. g. Melilotorum. In his enim nimis aqua diluti videntur succi odoriferi.

Sunt flores, qui noctu tantum odorem spargant, et praesertim plantarum cruciferarum, petalis sordide et fusco-luteis. In his oleum valde volatile de die aut magis diffunditur et evanescit, quam noctu, quo tempore magis densum in nervos agit, aut de die statim decomponitur ob oxygeneum simul extricatum.

Plantae regionum calidarum magis olent quam frigidarum, uti supra exemplo Rosarum vidimus. Interdum vero nimis diffundi videtur odor in regionibus calidis. Vidit cel. Nocca Calendulam in caldario odorem perdidisse (Usteri Annal. d. Botan. T. 5. p. 8. 10.)

et ego Marrubium vulgare in Lusitania inodorum observavi.

196. *Sapores* plantarum primarii sunt: dulcis, acidus, amarus, adstringens s. austerus, acris.

Membranae et resinae non habent saporem, quia in ore non solvuntur.

Mucilagines nullum habent saporem, utpote principium indifferens.

Saporem dulcem principio saccharino et acidum acidis proprium esse notissimum.

Sapor amarus principio extractivo praesertim proprius est. Principium extractivum cum salibus mediis comparari potest, quae saepissime amara sunt, e. g. kali sulphuricum, natrum sulphuricum, calx et magnesia cum acidis junctae etc. Sicut enim sal medium e metallo, combustibili et oxygeneo constat, sic quoque extractivum e carbonico hydrogeneo et oxygeneo.

Sapor adstringens in mineralibus tantummodo in salibus mediis sentitur, quae acidum in excessu continent, e. g. alumen, ferrum sulphuricum, cuprum sulphuricum etc. Cum his comparari potest principium adstringens vegetabilium, quod acidum habet in excessu, nam cum terris et combinatur et infusum Lacmus rubro tingit colore, tum quoque carbonicum et hydrogeneum, tamquam metallum et combustibile continet.

Sapor, quem vocant herbaceum, mixtus est e mucilaginoso cum parum adstringente.

Sapor acris praesertim oleis aethereis proprius est.

197. *Vires* plantarum *medicae* aut *universales* sunt, aut *generales*, in singula corporis animalis systemata agentes, aut *speciales*, in organa singula.

Vita absque materia existere nequit. E minimo germine corpus organicum explicatur, materiam externam attrahendo et rejiciendo quod inutile est. Principium hujusce actionis vim vitalem vocamus et actionem materiae in eandem vim stimulum dicimus. Actio hujusce vis vitalis seu celeritas quae actionis gradum constituit pendet igitur ex ipso interno principio, tum e materia stimulante. Potest augeri diminuique. Stimulus diminuens (contrastimulus) revera igitur oppositus est augenti, nam et minimam incitabilitatem restingueret. Cfr. 23.

Materia seu stimulus utpote res externa, nonnisi chemica aut physica ratione agere potest. Et reactio chemica et physica est, at vi vitali producta.

Vis vitalis universalis est vis corpus formans et conservans. Incitabilitas non male vocatur, cum alias vires suscitet, quae sub

imperio istius vis universalis singula perficiunt.

Olea aetherea omnia magis minusve in incitabilitatem agunt, pulsum augent et calorem, forsan susceptionem carbonici in venas accelerando. Quae hydrogeneo scatent uti olea fragrantia, magis excitant, quam quae carbonico foetent. Alcohol et aether simili agunt modo uti olea fragrantia. Acidum hydrocyanicum magna azoti copia praeditum videtur contrastimulus.

Quae majorem copiam continent oxygenei uti mucilagines, saccharum, gluten, indifferentem habent actionem. Huc quoque referendum est oleum pingue. Contrastimuli sunt, at relativi tantum, dum minus excitant quam praecedentes.

Acida oxygenata, nisi chemica sua indole, parum efficiunt. Oxygeneo suo accumulationem carbonici in venis diminuunt, hinc motus febriles compescunt. Acetum ob hydrogenei copiam parum excitat.

Vires generales primo loco in tonum membranae directae sunt, quae aut augeant (styptica), aut diminuant (emollientia), aut destruant (arsenicum). Virtus per totum contextum cellulosum propagatur et absque nervis uti in ipsis videmus plantis.

Tum quoque in systema nervorum agunt. Habet vero hocce systema duos polos sibi oppositos, sensorium et motorium. Quod unum excitat, alterum deprimit. Hujusmodi

virtutes praesertim in principio extractivo latent, praesertim eo quod in acidum et alcaloideum dirimi potest, et amarum saepissime habet saporem. Agendo in systema motorium, motus irregulares periodicos compescit. Quae fortiora sunt, spasmos saepe producunt letales. Opium in universum excitat tum vero systema motorium deprimit.

Virtutes speciales produnt: cathartica, drastica, emetica, diaphoretica, diuretica, expectorantia, sialagoga. Harum actiones tam luculentae sunt, ut dubitari nequeas specificas esse.

198. *Qualitatum series* cum formarum serie omnibus modis conjuncta est, ita tamen, ut multi gradus saepissime juncti reperiantur.

Vires plantarum medicas cum forma externa plantarum convenire, primus accurate exposuit Linnaeus (Diss. Vires plantarum Amoen. acad. V. 1. p. 418. Phil. bot. XII.), quamvis ipse auctores citet, qui ante ipsum hac de re sententias protulere. Fallacem esse indicem virtutum methodum botanicam Gleditschius peculiari libello monstravit. Bene meritus est hac de re cel. de Candolle (Essai s. l. proprietés médicales des plantes compar. avec leurs formes exterieures. Par. 1804. 4.).

Sed hic eadem lex obtinet, quam supra

(29) indicavimus. Omnes qualitates cum omnibus formis conjunctae essent secundum primariam Naturae legem, nisi alia lex repugnaret, quasdam formas et qualitates saepissime, quasdam rarius, quasdam minime combinans.

Qualitates plantarum e membrana magis minusve subtili pendere videntur et tum ad formam externam referendae sunt. Non mirum igitur, uti partes ipsae, servare legem modo propositam. Sed dynamica quoque adesse videtur potentia, constituens gradus, quae non minus vario modo cum formarum serie conjuncta videtur.

Graminia habent principia virtutibus indifferentibus praedita; adest tamen Lolium temulentum, vi sua inebriante insigne, Leguminosae mucilaginem, gummi, saccharum, principium colorans praecipue praeparant; adest vero Coronilla varia extractivo amaro nervos graviter adficiente praedita, nec non Lathyrus sativus vi inebriante notus; Lactifluae Semiflosculosae lac amarum fundunt, Lactuca virosa succum virosum. Sic in omnibus ordinibus naturalibus exceptiones invenies a regula.

Species ejusdem generis virtute praesertim convenire Linnaeus adfirmavit, et genus Euphorbiae exempli gratia adduxit. At in hoc ipso singularis exceptio est, Euphorbia balsamifera in Canariis spontanea, E. canariensi acerrimae similis, cujus lac dulce incolae bibunt.

E sapore et odore virtutes dignoscere studuerunt Medici et in multis sane conveniunt. At cum actio in organon singulare, non semper cum actione in totum systema conveniat, regulae sine exceptione non sunt. Arsenicum fortissimum venenum, insipidum est et inodorum.

Colorem cum sapore et hinc quoque cum virtute medica convenire Linnaeus auctor est. At principium colorans a sapido nimis distat. Fructus rubri, quos acidos pronuntiat, saepissime insipidi sunt, e. g. Lonicerae, Ribis alpini, Solani etc. Nec odor cum colore convenit. Odores nec cum sapore, nec cum colore convenire sat notum est.

XII.

VEGETATIO.

199. *Humores*, qui plantam *nutriunt*, dum hauriuntur, *mutationem subeunt* et *succi* fiunt.

Numquam humores colorati per radicem integro tectam cortice transeunt, sed tantum per resectam et apicibus corruptam (Grundl. d. Anat. d. Pfl. p. 72.). Nec nova experimenta innotuerunt, per quae probatum sit liquores coloratos haud mutatos in radicem intrare.

Plantae in solo stercorato educatae radices habent, in quibus nec odor, nec sapor stercoris sentitur. Radices liquoribus dulcibus aut odoriferis impositae, dum vigent, nullo modo peregrinum saporem aut odorem assumunt.

Ventriculus plantarum igitur terra est e qua radices succos nutritios eodem modo hauriunt, quo vasa chylifera animalium.

Succus qui verno tempore in arborum ligno ascendit, minime aqueus est, nullis materiis alienis imbutus, sed mucilaginem saltem saccharumque continet. Cum vero

saccharum et mucilaginem ex humo vix extrahere possint, opus est, ut aqua saltem partim, dum transit in radicem, decomponatur et mutetur.

In cultura igitur plantarum dispiciendum est, ut solum plantae conveniens ipsi tribuatur, quod justam aquae copiam radici praebeat, quantum planta spontanea requirit, tum quod aquam cum ea materia junctam exhibeat, cujus ope facillime decomponatur et mutetur, tandem quod materiam suscipiendam plantae offerat, si hanc suscipere valet.

Stercorandi ratio in eo posita est, quod aquam sub iis conditionibus radicum fibrillis tradat, quibus facile decomponitur, et mutatur, tum quod materias iisdem fibrillis apponat, quae mutatae et decompositae vasa intrare possunt, tandem quod materias radici offerat, absque mutatione suscipiendas. Num omnibus hisce modis stercus in cultura plantarum prosit, an uno tantum alterove infra disquiretur.

Humus vocatur summum in superficie terrae stratum, quod corporum organicorum corruptioni debetur, nigro colore, in aqua parum solvendum, in igne comburendum et decompositione in oxygeneum, hydrogeneum, carbonicum et azotum dirimendum, eadem igitur chemica principia praebens, quae ipsa vegetabilium et animalium corpora.

Plantas et aliis partibus, foliis praesertim humorem resorbere patet e succulentis in

aridissimis pronascentibus. Bonnetus rem experimentis probavit, v. 124. Resorbere humorem praesertim noctu et tempore nubilo, transpirare diu et tempore claro vix dubitandum est.

Resorptionem hancce glandulis cutaneis, quas dixi fieri, nec epidermide Treviranus auctor est, et experimentis probare studuit. At folia aquae immersa putrescere non negaverim, quamvis vapores optime recipiant, et animalium epidermis, quae certe vapores suscipit, in aqua ipsa sine dubio male adficeretur. Auctor epidermidem vocat stratum extimum contextus cellulosi exsuccum et aëri externo stratum istud tribuendum esse addit (Ueber d. Oberhaut d. Gewächse; Vermischt. Schrift. T. 4. p. 1.). Hinc multis partibus epidermidem negat quibus alii tribuerunt. At notio epidermidis hac restrictione mihi nimis limitata videtur. Cellulas in superficie a subjacentibus diversas esse et observatur ubi ejusmodi epidermis non est.

200. Planta *alimenta* requirit, quae oxygeneum, hydrogeneum, carbonicum et azotum offerre possunt, e quibus composita est principiis.

Aqua ex oxygeneo et hydrogeneo constans, plantarum nutritioni non sufficere videtur. Notissima sunt experimenta de plantarum nutritione instituta, quibus aquam

sufficere probare studuerunt Phytologi, scilicet I. B. ab Helmont (Ortus Medic. Amstel. 1654. p. 55. 82. 116.), Eller (Memoir. de l'Acad. d. Berlin 1752. p. 17.), Bonnet (Ueb. d. Nutzen d. Blätter p. 158. 197.), du Hamel (Phys. d. arbr. L. 5. ch. 1. et 3.), aliique, ita ut Wallerius jam judicaverit, plantas ex aqua formare, quae contineant principia chemica (Agricult. fundam. chemica p. 35.). His quidem alii opposuere, plantas in aqua sola nutritas ad perfectiorem statum non pervenire, nec semina matura perficere. At revera perficiunt, et non mirum, aquam crudam non praestare, quae aqua rite mixta et temperata.

Principium extractivum in humo contentum plantas praesertim alere jam olim proposuit Woodward (Phil. Transact. nr. 253. p. 193.) tum Kylbel (Hamburg. Magaz. T. 15. p. 435.), quibus plerique adsentierunt Phytologi At plantam non nisi vigesimam partem ponderis sui, cum sicca fuerit acquisivisse extractivo et acido carbonico in aqua solutis, computo instituto probavit Th. d. Saussure Recherch. chimiq. s. l. vegetation. Par. 1804. p. 267.). Concedamus, computum non esse accuratissimum, attamen a veritate non valde abhorret. Utrumque igitur principium haud sufficere ad plantam alendam, auctoris celeberrimi experimentis evictum est.

Principium carbonicum in aqua non obvium in plantis vero magna copia contentum

ex atmosphaera non hauriri, sed per radios solis accedere experimentis probare studuit Crellius (Gehlens Journ. d. Chemie. T. 9. p. 156.). At monet Gehlen (l. c. p. 166.) acidum carbonicum in atmosphaera saepe adesse, cum reagentibus non indicetur. Sane aëris atmosphaerici portio in tubo probatorio cum aqua calcis inclusa hanc non turbat, cum eadem aqua aëri in eodem cubiculo exposita, mox turbetur. Plantas acidum carbonicum in atmosphaera et solis radiis expositas decomponere, et carbonicum absorbere Saussure probavit (Rech. p. 39. seqq.). Si carbonicum ex atmosphaera in plantam pervenit, et azotum inde transire potest.

Humus igitur stercorata per eas materias, quae ex ipsa in radicem plantae intrant, hanc non nutrit. Cum vero in ea plantae optime vigeant, non dubium est, ipsam ad aquae decompositionem et mutationem per fibrillas radicis peractam inservire. Corporum organicorum corruptione oritur, oxygenei igitur appetens videtur, ita ut aptissima sit ad aquam oxygeneo scatentem decomponendam. Fortassis et in hac decompositione carbonicum et azotum in humo obvia liberantur, ut plantam intrare possint.

201. *Principia* plantae *chemica peregrina* vocamus, quae ad oxygeneum, hydrogeneum, carbonicum et azotum referri nequeunt.

Ad principia ista peregrina praesertim pertinent, carbonas kalicus et natricus, sulphas kalicus, nitras kalicus, carbonas calcicus et magnesicus, phosphas calcicus, chloretum kalii et natrii, oxydum aluminicum, silicicum, ferricum, manganicum; rarius quoque phosphorus.

Experimentis Saussure probavit (Rech. ch. 9.) principia chemica in solo obvia etiam in cineribus plantarum apparere quae huic solo innascebantur. Mutationes tamen subeunt chemicas, e viribus organicis pendentes, uti auctor ipse concedit.

Non minus John (Ueb. d. Ernährung d. Pflanzen. Berl. 1819. Sect. 1. et 2.) vidit multa salia a radicibus recepta, saepe vero mutata, e. g. natrum in kali (p. 167.).

Quibus quoque aliae addi possunt observationes sat notae. Plantae in locis salsis crescentes tantum salis continent, ut sapore sentiatur. Et natrum praebent plantarum cineres locis salsis crescentium, ut dubium non sit, natrum e chloreto natrii esse productum chloro vi organica destructo.

Sunt vero alia experimenta his contraria. Schraderus hordeum et secale in sulphure sublimato bene eloto sata et aqua destillata irrigata analysi chemicae subjecit, et terram siliceam, calcaream et magnesiam, tum oxyda ferri et manganesii in cineribus invenit. Culmi in humo more solito educati non majorem cinerum copiam praebuerunt, quam qui in

sulphure. (Cfr. Zwei Preisschriften üb. d. eigentliche Beschaffenh. u. Erzeugung d. erdigen Bestandtheile in d. Getreidearten, v. J. C. C. Schrader u. J. C. B. Neumann, Berlin 1800.)

Cum hisce Braconnoti experimenta optime conveniunt (Annal. d. Chemie. T. 61. p. 187. Gehlen Journ. f. Chem. T. 9. p. 130.). Sinapis albae caules in lithargyro et sulphure sublimato bene eloto culti aqua destillata irrigati, in cineribus obtulerunt oxydum silicicum et aluminicum, carbonatem calcicum et oxydum ferricum.

Uterque principia haecce peregrina vi plantarum organica producta putat. Monet Gehlen (l. c. p. 169.) multas materias in aëre oxygeneo soluta in atmosphaera volitare et sic in plantas penetrare. Cum vero evictum videatur principia chemica a vi organica mutari, non improbabile erit, omnia ista principia ex aqua mutata oriri. Quid tum vero vetat et carbonicum et azotave ex aqua derivare?

Cum Saussurii, Iohniique experimenta, iis quae Schraderus et Braconnot instituerunt, quodammodo repugnent, putaverim, alias plantas materiis e solo haustis omnino indigere ad ipsarum substantiam formandam, alias minus et tantum ad meliorem proventum, alias minime. Sic Salsolae locis salsis optime vigent, locis non salsis tenuiores et debiles evadunt, sic plantae non nisi in solo

calcareo etc. crescunt, sic Trifolium pratense gypsum amat, sic plantae succulentae vix humo indigent.

202. *Moventur* succi plantarum in eum locum, in quem directus est nisus vegetativus.

Tempore verno arbores, quarum lignum perforatum est, succum stillant. Elevatur succus a radice versus cacumen sensim sensimque, non quia eo tempore ad adscendendum utitur, sed quia vasa, superne torpentia, a basi ad cacumen usque reviviscunt. E calore pendet, an citius lentius reviviscant aut rursus torpeant (Walker Transact. of the Soc. of Edinb. 1778. Samml. z. Phys. u. Naturgesch. T. 4. p. 455.). His adde experimenta a Hamelio instituta (L. 5. ch. 2. art. 4.).

Succum citius adscendere probant plantae ob siccitatem flaccidae, nam cito, adfusa radicibus aqua eriguntur.

De viis, per quas adscendit succus nutritioni et explicationi partium inserviens, jam supra dictum est. Per parenchyma tot septis transversis interceptum ea celeritate transire non potest, qua observamus. Vasa fibrosa longissima saepe sunt et sat capacia. Vasa spiralia in maximis arboribus, e. g. Pinis minutissima adsunt, et in iis ubi maxima, semper vacua apparent. Et aërem plantam permeare intra videbimus, cui vehendo procul

dubio destinata sunt vasa spiralia. Per meatus intercellulares labi succum vix crediderim, cum in ligno praesertim adscendat, ubi minori copia inveniuntur, cum isti meatus saepe desint aut obstructi reperiantur. Inter corticem et lignum adscendere succum vix nunc est, qui credat, cum intervallum non existat eo tempore, quo praesertim succi adscendunt.

Eadem vasa et succum adducere et revehere videntur. Per petiolum, nervumque primarium succos transire, quibus folium succulentum explicetur et alatur nullum dubium est. Si adfluxus e radice cessat, idem succus e foliis redit ad flores explicandos. Simili modo sese habent bulbi, cauli et floribus succum nutritium ministrantes. Bulbos in aëre florentes, pondere non augeri, sed e propriis succis nutriri jam Krafft experimento probavit (N. Comm. Acad. Petr. 3. p. 231.). Idem in succulentis fieri vidit Gough (Mem. of the Soc. of Manchester. T. 4. Scheerers Journ. d. Chemie. T. 3. p. 525.) quin pondere diminui.

Experimenta de arboribus, earumque ramis inverse plantatis, facillime instituendis et saepissime institutis jam diu docuere, veram circulationem humorum non inveniri in plantis, et humores per vasa utrinque perlabi. Inversam totius arboris plantationem respectu ad humorum circulationem primus instituit Leeuwenhoek (Arcan. Natur. detect. L. B. 1722. p. 143.). Alia experimenta idem probantia in-

instituerunt Hales (Veget. Statics Ch. 2. Exp. 26. Ch. 4. Exp. 41.) et Du Hamel (Ph. d. a. L. 5. Ch. 2. Art. 10.).

Succum per lignum adscendere, per corticem descendere, ob reproductionem vulnerum superne prius peractam, putarunt Physiologi Du Hamelii experimentis fisi. Experimentis hunc in finem institutis hunc motum probarunt praesertim Cotta (Naturbeobacht. üb. Bewegung u. Function d. Saftes in den Gewächsen. Weimar 1806. p. 15.) et Knight, cfr. Phil. Transact. 1801. P. 1. p. 333. 1803. P. 2. p. 277. 1804. P. 1. p. 183. 1806. P. 2. p. 293. quos tractatus collegit, in germanicam linguam vertit et notis ditavit L. C. Treviranus (Beyträge z. Pflanzenphysiol. Götting. 1811. 8.). Adde experimenta quae instituit Pollini (Saggio sulla vegetazione degli alberi. Verona 1815. p. 124.). Nullum dubium est, nisum vegetativum in arbore aut planta vegeta deorsum directum esse ad radicem perficiendam. Cum vero vasa ligni et libri in parenchyma corticis non distribuantur, sed juxta ipsum decurrant, succus in parenchyma aliter transire nequit, nisi exsudatione e vasis ligni et libri in parenchyma facta, quod aliam quoque directionem succorum, quam deorsum, necessariam reddit. Ad circulationem igitur iste descensus nullo modo referri potest.

Singularem humorum motum observavit Corti in Chara flexili, aliisque Charis (Osser-

vazioni sulla Tremella ed sulla circolazione del fluido in una pianta acquajuola dall' Abb. Bonav. Corti. Lucca 1774. 8. et Journ. d. Phys. T. 8. p. 232.). Rem confirmarunt Fontana (Journ. d. Ph. T. 9. p. 285.) L. C. Treviranus (in Weber's Beitr. z. Naturkunde. T. 2. p. 132. et Beytr. z. Pflanzenphysiol. p. 91.) Gazzi (Journ. d. Phys. 1818. p. 230.) Accuratas vero observationes instituit Giambattist. Amici (Osservazioni sulla circolazione del succhio nella Chara. Modena 1818.). Cfr. quoque hac de re Schultz (Die Natur d. lebendig. Pflanze. T. 1. p. 318.). In Chara flexili peroptime conspicitur, in reliquis speciebus etiam, si indumentum caulis externum et opacum detractum fuerit.

Fit iste motus in quovis internodio ita, ut liquor in alterutro latere cavi medii adscendat, tum in nodo ad latus vertatur, in latere opposito descendat, denique ad nodum oppositum readscendat et sic porro. Nulla membrana adest, qua torrens adscendens a descendente separatur. Motus humoris in quovis internodio per se perficitur, in variis enim internodiis versus varia latera irregulari modo fieri solet. Saepe cessat, post parvum vero temporis intervallum rursus incipit. Si internodium ligaturae ope aut alia compressione in duas partes dividitur, motus in quavis parte seorsim peragitur. Hi motus non dignoscuntur, nisi granulis virescentibus in humore natantibus. Vidit Amici, granula

haecce in series distributa parietibus canalis adhaerentia, motum vero humoris series granulorum exacte sequentem. Granula vero haecce minime activum, sed mere passivum habent motum, ita ut a humore fluente propellantur. Canalis medius in quibusdam speciebus, aliis canalibus in orbem positis cinctus est, in quibus similem fieri motum Amici adfirmat. Torrentes in eodem internodio sese non turbant, quamvis granula coacerventur, stagnent, et hinc ad latera propellantur.

Similem motum in vasis propriis Chelidonii aliarumque plantarum succo colorato et lacteo gaudentium observavit C. H. Schultz (Ueber d. Kreislauf. d. Saftes im Schöllkraute u. s. w. Berlin 1821. 8.) et ipse vidi. Si compages interior plantae vivae per microscopium compositum solis radiis illustratum intuetur, motus conspicitur particularum minutarum in varias directus regiones, quae sese attrahere et repellere videntur. Est quasi scintillatio. Hic motus in omnibus conspicitur humoribus et causam habet physicam, nisi fallacia optica fuerit. Sed hoc motu neglecto alius adest propulsorius, ut in Chara, eo tamen discrimine, ut non in eodem tubulo, sed in alio anastomosi juncto, extremitatibus sibi scilicet appositis, descendat. Equidem vero eam observavi irregularitatem, ut nunc in dextro nunc in sinistro vasculo, quoquo modo vertas partem adscendat, de-

scendatve. Motus itaque verus circulatorius non est.

Huc refero motus in granulis Confervarum variarum a cel. Trevirano visos (Beytr. z. Pflanzenphysiol. p. 73.), qualem et ego, monstrante cel. Ehrenberg in fungo, quem hinc Sporodiniam dixi, observavi. Omnes succi, dum planta viget non quiescunt, sed motus necessarius videtur ut vigeat planta. Videmus quoque succum in vase sanguifero sic dicto insectorum motum, quamvis exitus non habeat. Est motus fluidorum summum et ultimum irritamentum, quo cessante vita cessat, licet restitui possit.

Disputatum est inter viros doctos, quonam modo succus in plantis propellatur. Alii expansionem praesertim bullarum aërearum (Hales Veget. Stat. ch. 2.), alii vim tubulorum capillarium, alii similem hygroscopicam (Senebier Physiol. veget. T. 4. p. 137.) causam esse voluerunt. At ex Euphorbiis succus non minus effluit, quamvis calor diminuatur, et rursus effluit, quod vix e tubis capillaribus fieri potest. Alii itaque, uti van Marum (Diss. de motu fluidorum in plantis. Gröning. 1773.), Brugmanns et Coulon (Diss. de mutata humorum in regno organico indole a vi vitali vasorum derivanda, quam pr. Brugmanns e. e. s. Coulon L. B. 1789. p. 12.), Rafn (Entwurf ein. Pflanzenphysiolog. §. 79. 80.) ad irritabilitatem vasorum retulerunt humorum motum. At num-

quam observamus vasorum contractiones, et videmus succum in Chara propulsum absque omni tubulorum, qui hic sat magni sunt, ut facile conspici possint, contractionibus.

Habent igitur humores corporis organici vim peculiarem propulsivam, quam jam dudum Kielmeyerus vir amicissimus statuit (Rede üb. d. Verhältnisse d. organisch. Kräfte. Stuttg. 1793.). Vix vero dicas, quomodo fluida non discreta seu continua, aut si discreta, globulorum forma, nullis partibus organicis praeditorum, sese ipsa propellere possint. Secundum cel. Amici iste motus ope Galvanismi peragitur. Nisi electricum fuerit, certe tamen fluidum quoddam aethereum per humores organici corporis labens hos secum ducit.

Vasa vera anastomosi non combinantur, sed extremitatibus clausis sibi apposita sunt. Fluida igitur e vase in aliud transsudare necesse est. Lignum ad medullam usque in frustulis exscidi, ita ut nullum vas non interruptum ad cacumen pervenire potuerit, nec minus tamen arbor viguit (Nachträge z. d. Grundlehr. d. Anat. p. 19.). Succus adscendere non potuit, nisi transsudatione ad latus. Celerrime vero ejusmodi exsudationem per poros inconspicuos fieri probant Carradorii experimenta de calyce Lactucae levissime tacto lac exsudante facile repetenda (Memorie d. Matemat. e fisic. della Societ. ital. T. 12. P. 2. p. 30.). Hanc transsudationem relaxatione et contractione membranarum fieri non dubito.

203. *Respiratio* plantarum fit inspiratione oxygenii noctu et tempore obscuro, tum exspiratione oxygenii diu et tempore claro.

Plantas et quidem partes earum virides in solis radiis sub aqua demersas extricare gas oxygeneum primus observavit Priestley (Experiments on different branch. of natur. Phil. T. 2. p. 1.). Multa experimenta hac de re instituit Ingenhouſs (Versuche mit Pflanzen, wodurch etc. Leipz. 1780. Wien 1786. T. 3. 8.). Plures alii in hanc rem inquisivere, praesertim Senebier (Physiol. véget. T. 3. p. 197.). Optime rem tractavit Th. d. Saussure (Recherch. chym. s. la végetation ch. 3.), cujus experimenta confirmavit, pluribus additis Grischow (Physic. chem. Untersuchungen üb. d. Athmungen d. Gewächse. Leipz. 1819. 8.)

Non confundenda est decompositio acidi carbonici per plantas, qua carbonicum combinatur cum planta, oxygeneum vero extricatur. Haec enim ad nutritionem potius pertinet.

Vidit Saussure plantas tempore obscuro aut noctu inhalare gas oxygeneum ipsas ambiens, exhalare vero acidum carbonicum, si in eodem permanserint loco obscuro. Cum vero solis radiis exponuntur, qui loco obscuro oxygeneum inhalarunt, reddunt oxygeneum, et quidem eadem ratione, qua susce-

perunt. Plantae, quae loco claro a solis radiis illustrato semper permanent, aërem ambientem non mutant, observante Grischow. Radices aëri expositae oxygeneum continenti hoc absorbent et acidum carbonicum reddunt. Cum vero cauli adhaerent, multo majorem quantitatem oxygenei absorbent, at acidum carbonicum non exhalant, quippe quod in foliis decomponitur, unde copia oxygenei restituitur.

Narrat Benj. Heyne, Bryophyllum calycinum in India mane habere saporem acidum, meridie nullum, vespere amarum (Transact. of Linnean Soc. T. 11. p. 213.). Vidi succum hujus plantae chartam infuso Lacmus tinctam mane rubro tingere colore, meridie vero minime. Idem fieri observavi in variis aliis plantis, e. g. Cacalia ficoide, Portulacaria afra, Sempervivo arboreo. Acidum exortum non erat carbonicum, nam hoc in chartam coeruleam non agit. Si plantae loco obscuro permanebant, et meridie chartam coeruleam rubro tingebant colore (Jahrbüch. d. Gewächskunde. Berl. 1817. Heft 2. p. 70.).

Huc referrem observationem, flores Cichorei Intybi quotidie e coeruleo in album verti colorem, secundum luminis actionem et chlorum idem praestare (Pajot d. Charmes Iourn. d. Ph. T. 95. p. 112.).

Haec experimenta cum supra dictis optime conveniunt. Absorbent plantae tempore obscuro oxygeneum, hinc acidum formant,

at non semper, nec tantummodo acidum carbonicum, uti omnes fere putabant auctores; solis radiis illustratae acidum decomponunt et oxygeneum reddunt.

Hi vero effectus vix locum habere possent, nisi succus in contactu aëris per aliquod tempus permaneat. Huic functioni destinata videntur vasa spiralia. Num succus in tubulis spiralibus adscendat, an in pariete ductus interno, medio cavo remanente, alii dispiciant, uno aliove modo succum permeare necessarium puto. Hinc patet, cur vasa spiralia succos coloratos facillime suscipiant. Cessat respiratio, cum vasa spiralia mutantur; in junioribus igitur tantummodo perficitur, praesertim in Coniferis, in multis nullo modo animadvertitur. Non mirum, cum tot variationes in respiratione animalium observatae fuerint.

Vasa spiralia adulta aëre repleta sunt, uti lacunae et fistulae caulis. Hinc sonus in arboribus caesis observatus a Coulomb (Mem. de l'Instit. T. 2. p. 246.) et Pollini (Elementi di Botanica. V. 1. p. 182.) a succo ut videtur e vasis fibrosis in spiralia effoeta et cava penetrante.

204. *Calor* a respiratione ortus vix sentitur, a combustione olei aetherei interdum sat fortis animadvertitur.

In absorptione oxygenei calor oriri posset, at in exhalatione minime. Hinc calor plantarum major esset calore aëris ambientis noctu et tempore nubilo, nec non in radicibus et caule fusco, minor tempore claro aut in radiis solis. At experimentis res nondum est confirmata.

Calorem proprium plantis tribuerunt praesertim I. Hunter (Phil. Transact. cf. 1778. P. 1. p. 7.), Schoepf (Naturforsch. St. 23. p. 1.), Salomé (Annal. d. Chimie. T. 40. p. 113.) et Hermbstädt (Magaz. naturforsch. Freunde z. Berl. T. 1. p. 316.). At experimenta et observationes virorum doctissimorum hujus caloris existentiam minime probare, ingeniose exposuit Nau (Annal. d. Wetterauer Gesellsch. T. 1. p. 27.).

In floribus quibusdam calor sat fortis sentitur. Primus ejusmodi observationem in Aro italico fecit Lamarck (Encyclopédie methodiq. Art. Aron d'Italie). Multa experimenta de calore spadicis in Aro cordifolio instituit Hubert (Bory d. St. Vincent Voyag. d. l. quatre principal. iles d. mers d'Afrique. T. 2. p. 66.). Vidit interiorem partem spadicis calentem, varium calorem in parte pistilla antherasve gerente, aëremque atmosphaericum oxygeneo hoc spadice privatum, locoque obscuro persistentem.

Non dubito calorem huncce oriri ex oleo aethereo, seu gase hydrogeneo-carbonico in oxygeneo aëris atmosphaerici combusto, ita

tamen ut haec combustio dum vapores olei aut gas extricantur, in ipsa parte fiat, eodem modo quo carbonicum in pulmonibus inter respirationem comburitur. Hinc interiores partes calent, hinc aër ambiens depravatur. Calor in gase carbonico acido et hydrogeneo persistit (uti ait Hubert) sine dubio per parvum temporis intervallum, quo sat magna oxygenei copia adest aut extricatur, nam in hisce gasis mox pereunt plantae. Organa mascula et feminea diversam exhalant olei seu gasis copiam. Lumine ablato exhalatio non diminuitur.

Huc referri potest phosphorescentia plantarum viventium. Qui harum historiam nosse cupit, adeat libellum: Die unterirdischen Rhizomorphen von Nees v. Esenbeck d. ä. u. d. j., Nöggerath u. Bischof in N. Act. Acad. Leopold. Carol. T. 11. P. 2. p. 605.). Noctu enim lucent extremitates thalli floccosae Rhizomorphae subterraneae (haud diversae a fragili) quae quoque Clavaria phosphorea Sowerby. Observata est postea ejusmodi phosphorescentia in thallo Himantiae candidae. Folia Phytolaccae decandrae noctu lucere observasse sibi videtur C. d. Späts (Trommsdorff Journ. d. Pharmac. T. 8. P. 2. p. 54.). Lac Euphorbiae cujusdam brasiliensis, dum effluit, noctu lucere narrat Murray (Phil. Transact. 1816. p. 279.). Flores Tropaeoli noctu lucere vidit Elisab. Christ. Linnaea (Vetensk. Acad. Handl. 1762. p. 284.) tum

Haggren (ibid. 1788. p. 62.) et nullus alius. Mirum, Haggrenum vidisse, cum tunc temporis Linnaea senior esset. Cromio enim observanti, adstabat muliercula (Hoppe Taschenb. d. Botan. 1809. p. 82.) Plantulas viridi luce phosphorescentes vidit Gilbert (Annal. d. Phys. T. 30. p. 242.) at speciem non indicat.

205. *Assimilatio* fit intussusceptione, *secretio* in cellulis et per cellulas, *excretio* in superficie.

Assimilationem fieri, ita ut materia suscipienda ubivis interponatur, de omnibus corporibus organicis notum est. Et in plantis tam cellulae, quam vasa secundum omnes dimensiones augentur, cum increscunt. Sed omnia reliqua ignoramus.

Incrementum aut fit cum metamorphosi, aut absque ea. De prima jam supra dictum est. Addo plerumque ita fieri, ut contextus cellulosus primus formetur, tum vasa fibrosa et spiralia succedant, reproductione in caule non solum teste, sed quoque formatione embryonis cujus loco initio parenchyma saepe conspicitur. Et in radiculis aëreis apicem video pellucidum vasa non continentem, quae postea succrescunt. Interdum (in Epidendris) epidermis seu exterium parenchymatis stratum albescit, ut credas apicem emergere ex interiore radicula, sed distincte vidi paren-

chyma tantum exsuccum evadere et inde albescere. Cfr. Dutrochet (Mem. d. Mus. T. 7. p. 393. sqq.). Quomodo incrementum absque metamorphosi fiat non satis patet, non enim adfirmare audeo, num novae cellulae inter adultas, novaque vasa inter reliqua enascantur, an cellulae vasaque tantum magnitudine increscant et extensione partem augeant. Cellulae variae magnitudinis observantur, vasaque tenuiora inter ampliora. At difficillime extricatur, an haec et illae prima aetate jamjam adfuerunt.

Ex iis, quae de cryptis, glandulis et aliis hujusmodi organis dictum est, liquet, secretionem fieri in cellulis et per ipsas. Exsudatione e cellula in alteram, e vase in alterum et hinc vario membranarum tono secretionem perfici non dubitaverim, sed accuratius rem tradere non valeo.

Excretio rarior est in plantis, nisi velis secretionem in superficie factam, huc referre. Sed revera sunt secretiones, nam in quibusdam tantum speciebus et generibus occurrunt, ut in regno animali accidere solet, cum excretiones in eodem regno omnibus speciebus totius classis communes sint.

Secretionem humoris in radicibus celeb. Brugmanns ad excretionem refert (Diss. de Lolio ejusdemque varia specie. L. B. 1785.), et hanc ob causam plantas in aliarum vicinia saepe non crescere autumat. Excretionem fieri per glandulas cutaneas, et quam indica-

vit Brugmanns morbosam esse Hedwig adfirmat (Humboldts Aphorism. a. d. chem. Physiol. p. 184.). Fit sane ejusmodi secretio, nam semper fibrillae radicis humidae sunt. At puto secretionem istam ad praeparationem humoris pertinere qui resorbetur (199).

Sola, uti videtur et vera excretio est transpiratio. Transpirationem, quam vocant, insensibilem in plantis fieri experimentis probavit Hales (Vegetabl. Statics. Lond. 1738. 8.), quibus dein multa alia addiderunt Physiologi. Varia est secundum compagem et superficiem foliorum, sic Brassica magis transpirat, quam Citrus. Helianthus annuus altitudine trium pedum intra 12 horas libram et 4 unc. exhalavit in Halesii experimentis. Diu et in solis radiis plus humoris exhalant plantae quam noctu et tempore nubilo, quo majorem humoris copiam recipiunt (Senebier Physiol. veg. T. 4. p. 58.). Differentia in ramo Rubi idaei erat 18 granor. (ibid.). Humorem emissum non esse aquam purissimam idem Auctor adfirmat.

Musa, aliaeque plantae magnis foliis praeditae, in calore guttas aquae ex apicibus foliorum fundunt, quod in caldariis saepissime observare licet. Rem primus indicavit Bjerkander (Vetensk. Acad. Hgar. 1773. P. 1. p. 71.).

206. *Stimuli* plantarum vim vitalem *excitantes* sunt praesertim lumen,

calor, oxygeneum, sulphur; contrastimuli frigus, arsenicum, stibium.

Lumen in plantas agit peculiari sua vi oxygeneum amovendi. Hinc viride pigmentum locis obscuris non perficitur, ob nimiam oxygenei copiam accumulatam. Sed haec actio distinguenda est ab actione excitante. Ob excitationem caules et rami versus lumen convertuntur, quod contractione fieri a lumine effecta putant (Rafn Pflanzenphysiol. p. 170.). Hic motus ab eo qui fit secundum gravitatis directionem probe distinguendus.

Calore indigent omnes plantae et quaevis planta suam requirit temperaturam anni mediam, qua vigeat, nec non temperaturam aestatis mediam, qua flores fructusque perficiat. In hanc rem inquisiverunt L. d. Buch (Reise nach Norwegen u. Lappland. Berl. 1810. 2. T.) et praesertim Humboldt (De distributione geographica plantar. sec. coeli temperiem. Paris. 1817.). Cfr. et Rosenthal (Versuch d. z. Wachsthum d. Pfl. nöthige Wärme z. bestimmen. Erfurt 1784. 8.). Caloris applicationem in genere, praesertim vero aquam calidam plantas marcescentes restituere Vogel adfirmavit (Gilb. Annal. d. Ph. T. 61. p. 225.) et ipse vidi.

Oxygeneum excitare Humboldt auctor est (Aphorism. p. 60.). Plantae locis obscuris celerrime crescunt, ob accumulatum oxyge-

neum. Distinguenda est actio excitans ab efficacia chemica, qua indigent vegetabilia. In aëre compresso melius vigere plantas vidit Doebereiner (Annal. d. Phys. T. 72. p. 212.).

Acida fortiora plantas utique destruunt, diluta ipsis favere videntur. De acido sulphurico experimenta instituit Blumenbach (Voigts N. Mag. f. Naturgesch. T. 1. H. 3. p. 126.) de nitrico Einhof (Gehlens Journ. d. Chem. T. 3. p. 604.). Acidum carbonicum nimia copia plantas destruit, forsan quia oxygeneum necessarium excludit. In quibusdam oxydis metallicis vigent plantae. Cfr. Humboldt (l. c.) et Uslar (Fragmente neuer. Pflanzenkunde. Braunschw. 1794.).

Gypsum et calcaria plantis conducunt, num irritatione, an quia solum praebent ipsis aptum, dubium. Lapidem, magnesiam continentem, plantis nocere auctor est Tennant (Philos. Transact. 1799. P. 2. p. 305.) et confirmat Carradori (Giornali di fisica. T. 9. p. 77. 286.). Alii dubitant.

Salia media tam alcalina, quam terrea, minori copia excitant, majori nocent, ob exhaustionem virium. Cfr. Einhof (l. c.) Carradori (Journ. d. Phys. T. 81. p. 369.) aliosque. Nitrum justa dosi utique prodest, nec non sal commune. Resorptionem humoris his salibus augeri Senebier ait (Phys. vég. T. 4. p. 58.). Salia metallica pleraque nocent.

Sulphur valde excitat vegetationem ut ipse expertus sum. Camforam plantis irri-

tamento esse plures observarunt et Bernhardi confirmavit (Roemer's Archiv d. Gewächskunde. T. 3. p. 448.).

Frigus plantas destruere omnibus notum est, minime vero ob effectum mechanicum, uti olim crediderunt, nam Ocymum Basilicum ad + 4° R. emoritur. Cfr. Observationes Thouini (Annal. d. Mus. T. 7. p. 85.)

Arsenicum plantis nocere experimentis probavit Jäger (Journ. f. Chem. u. Physik. T. 6. p. 271.) et ipse vidi ramos resectos plantarum solutioni arsenici albi immersos statim arescere. Idem vidi in ramis solutioni Tartari stibiati immersis.

Electricitatis et Galvanismi effectus excitantes in plantas omnino dubii sunt (Cfr. Rafn Pflanzenphysiol. p. 146.). Vidit e contrario van Marum Euphorbias fulmine machinae electricae tactos nullum effundere succum lacteum postquam dissectae fuerint (Journ. d. Ph. T. 41. Grens Journ. d. Ph. T. 6. p. 360.).

207. *Germinatio seminum* fit amoto carbonico per oxygeneum ambiens humoris et caloris excitatione.

Oxygeneum necessarium esse ad germinationem seminum, et quidem oxygeneum cum carbonico seminis germinantis combinari et acidum carbonicum constituere multis ex-

experimentis evictum est. Cfr. Experiences s. l. germination d. plant. p. E. A. Lefebure. Par. l'an IX. p. 139. de Saussure Recherches chim. s. l. végétation ch. 1. aliosque.

Chemica quoque indoles seminum hac mutatur decarbonisatione et alia plantarum principia oriuntur, e. g. saccharum ex amylo in semine Cerealium, quamvis proportiones carbonici indicatae repugnent. At, cum parum discrepat proportio partium constituentium, ut in amylo et saccharo, facilis error est.

Carbonicum in maturatione augeri videtur, cujus ope semina corruptioni melius resistunt.

Oxygenei actione in germinatione fretus Humboldt acido muriatico oxygenato, quod vocabant, nec non oxydis metallicis variis usus est, in germinatione promovenda (Cfr. N. bot. Ann. T. 17. 1. p. 120. Aphorismen. p. 60. Uslar Fragm. neuer. Pflanzenkunde; p. 1. seqq.). Alii negarunt effectus. Mihi tamen usus utilis visus est.

Cum pisa in aqua cocta, acido carbonico, gase hydrogeneo et in vacuo germinent, Senebier putat aquam decomponere (Physiol. veget. T. 3. p. 338.).

Lumen non ferunt semina germinantia, sed in obscuro loco citius germinant (Senebier l. c. p. 396.). Forsan lumen, ut solet, combinationi oxygenei cum carbonico resistit.

Vidit Senebier semina germinare, quamvis umbilicus obtectus esset visco (p. 365.),

hinc per totam testam aquam absorbent. Resecta plumula alteram observavit exortam (p. 257.). Si cotyledones embryoni juniori abscinduntur, perit, si adultiori, servatur.

Secundum ordines naturales generave citius serius germinant. Celerrime Gramina, Cruciferae, Compositae, serius Labiatae, Umbelliferae, ita ut quaevis species tempus habeat fixum quo germinet. Quo minus recentia sunt, eo tardius germinant. Hinc semina autumno sata vere germinant, quae si asservantur ad ver usque, et tum seruntur per annum sub terra latent non germinantia. Durities parum in germinando efficit.

Quaedam semina diu asservari nequeunt, sed mox vim perdunt germinandi, sic minima, quae nimis exsiccantur, oleosa, nisi in putamine duro aut alio modo inclusa fuerint. Diutissime vero asservari possunt semina farinosa inprimis Cerealium, et quidem per plura secula, nec vim germinandi perdiderunt. Optima est asservatio intra chartam, quae humorem arcet; sabulum, saccharum aliaeque hujusmodi materiae nocent, quia humorem absorbent et ad semen ipsum conducunt. Et cera oleosaque nocent. Calor multo magis nocet, quam frigus, quod maximum perferre possunt semina regionum calidarum. Humiditas maxime noxia est, putredinem enim inducit.

208. *Nisus formativus* a regione plantae ad alteram *fertur;* omnia maxima vi explicat et dirigit.

Res haecce multum refert ad culturam plantarum et haecce phaenomena explicandi methodus apud hortulanos jamjam in usu est, quamquam cum rebus peregrinis misceant.

Si folia arboris modo enata aut gelu tanguntur aut insectis corroduntur, nova horum loco enascuntur folia et quidem e gemmis in axillis foliorum destructorum, quod quidem in nostris regionibus haud raro accidit.

Rami plantarum, qui nondum floruere, resecti, terrae immissi, aut aliis plantis insiti, saepe primo florent anno. Sic quoque arbores, quibus cortex degluptus est, uberius florent (Medicus Beyträge zur Pflanzenanatomie. H. 4. p. 258.). Corticis annulo resecto, quem annulum vocant magicum (Zauberring), arbor uberiores fructus profert, eosque maturos (Sur les effets qu'a produit l'operation d. l. plaie annulaire s. un Pavia à fleur jaune p. Thouin Ann. d. Mus. T. 6. p. 437.), quod ipse saepe expertus sum, quamquam saepissime hyeme pereant rami ita laesi.

Si flagella Fragariarum auferuntur, plures planta fert fructus; si bulbi destruuntur, semina perficiuntur. Rami Bulbosorum resecti et aquae immissi fructus proferunt, cfr. Ora-

tio Kielmeieri repetita in Roemeri Collectan. ad rem botanic. spectantib. Turic. 1806. 4. p. 218. Acutissimus amicissimusque vir ibidem exponit quomodo marcescentia et floris et pericarpii et languor foliorum ad fructum perficiendum valeant.

Huc quoque refero Hortulanorum usum, qui radicum ramulos resecant, cum plantam in aliud implantant solum. Ajunt fieri, ut alii succrescant ramuli. Si vero planta radices proferre potest absque radicibus, cur non alias partes?

Nisus formativus pro vario anni tempore aut directus est in folia hujusce anni aut sequentis, aut in corticem et refluente succo per corticem in radicem, aut in flores fructusque, aut in fructus tantum, aut in gemmas bulbosve. Si partes resecantur, directio impeditur et in aliam vertitur partem. Sic in animalibus quoque primum nisus in incrementum corporis directus est, tum in systema propagatorium. Hortulani est et Medici nisum dirigere, si aberraverit, aut si aberrare velit.

Magna vi nisus iste partes et explicat et dirigit. Ab antiquissimis temporibus jam notum est, radices Ficus muros perfringere, in quibus crescant. Vidi radiculas Palmae undique protrusas rumpere ligaturas ferreas sat crassas. Radiculae aëreae flexibiles, cum terram intrant, rigidae fiunt et sibi viam parant. Experimenta de vi, qua folia floresque expli-

cantur, Hallé et Teissier instituerunt (Feuill. d. cultivat. Espr. d. Iournaux 1791. Sept. Voigts Mag. f. Naturgesch. T. 8. H. 2. p. 55.)

209. *Propagatio* plantarum, quibus individuum continuatur, per *gemmas* fit.

Per hanc propagationem individuum continuari, hortulanis notissimum est. Hoc modo enim varietates, uti pomorum ac pyrorum, aut morbosos adfectus, uti folia flavo alboque margine cincta aut maculata, propagant.

De naturali modo plantas per gemmas propagandi, supra jam dictum est. Nunc de artificiali.

Quivis ramus resectus in terram implantari potest, radices agit, gemmasque explicat. Qui citius crescunt et facilius proveniunt, qui tarde crescunt, multis, qui accidere possunt, expositi sunt, aut putredine facillime corrumpuntur, aut exsiccatione. Huc quoque pertinent, quorum nisus formativus fere exhaustus est, ut in annuis et pedunculis. Qui gemmas jam habent eruptas, facilius accrescunt, quam quibus formandae sunt gemmae. Folia nec non petioli intra terram gemmas formant atque radices, plantamque propagant.

Ut facilius per gemmas fiat propagatio, rami, antequam resecantur, terrae immittuntur, aut ramum cauliculumve deflectendo

intra terram, aut immittendo in ollam terra repletam. Tum postquam gemmas explicarunt, radicesque emiserunt, resecantur, sibique redduntur. Solent hortulani sub gemmis ramum constringere aut corticem incidere aut alio modo laedere ut radices proferantur. Refluxus succi per corticem ad radicem hoc modo impeditur, et in loco quo impeditur, radices ob humum admotam formantur.

Alius propagandi modus per gemmas est insitio, cum ramus resectus aut gemma resecta in aliam plantam implantatur. Opus est ut lignum surculi cum ligno trunci conveniat, in quem inseras. Si cum cortice aut cum medulla, viget surculus per aliquod tempus sed non explicatur, sufficiens succi copia non administratur, sicuti experimentis edoctus sum. Cavendum quoque est, ne lignum nimis vetustum sit, quod conveniat, eandem ob causam. Si vero lignum novellum est, ubique inseras.

Surculus plantae nimis diversae impositus non accrescit. Vidi quoque per aliquod tempus vigere, si planta succulenta fuerit, tum vero emori. Saepe tamen observare licet divisiones Systematis non esse Naturae. Non opus est, ut eodem tempore germinent, aut folia dimittant, aut floreant.

Surculum a stirpe, cui insitus est, non nisi parum mutari, experientia docuit. Altior interdum aut minor fit, uberiores aut pauciores

fructus profert, magis minusve quoque frigori resistit. Vidit Knightius surculum morbosum in stirpe sano non convaluisse; convaluisse vero cum alium surculum sanum huic morboso immitteret (Phil. Transact. 1810. p. 178.)

210. *Propagatio* per *semina fecundata* speciem continuat.

Magna est differentia inter propagationem per semina et per gemmas, eo quod haec individuum, illa speciem continuet. Hortulanis notissimum, semina varietatis cujusdam minime eandem varietatem semper producere, sed aliam saepe novamque. Sunt quoque varietates subspecies dicendae, quae facilius seminibus propagentur, quam aliae, quas variationes dicas. Ex hac differentia jam patet, semina alio modo oriri, quam gemmas.

Sexus plantarum antiquis jam notus erat, in Palma Phoenice facillime conspicuus (Plin. Hist. nat. L. 13. c. 4.). Inter recentiores primus fuit fere Zaluziansky (cfr. Denkschrift. d. Regensb. bot. Gesellsch. T. 1. p. 8.) qui sexum plantarum statuit, tum Millington referente Grewio. R. C. Camerarius, Geoffroy, Vaillant eandem sententiam pronuntiarunt. Linnaeus vero rem ita exposuit (Sponsal. plant. Am. ac. V. 1. Sexus pl. ibid. V. 10.) ut plurimos Botanicos in suam traxerit sententiam. Adversarios habuit in hac re Alston,

Pontedera, Siegesbeck aliosque. In Germania Kaestner et Moeller de hac re disputarunt (Hamburg. Magaz. T. 3.). Spallanzani experimentis dubia quaedam proposuit contra hanc doctrinam. Novissime Schelver (Kritik d. Lehre v. d. Geschlechtern d. Pflanze. Heidelb. 1812. Erst. Fortsetz. ibid. 1814. Zw. Fortsetz. ibid. 1823.) hanc doctrinam plane rejecit. Terram esse quae semina fecundet, et pollen nil efficere nisi nisum formativum retinere ut alibi sese convertat. Henschel (V. d. Sexualität d. Pflanz. Bresl. 1820.) Schelverum secutus demonstrare conatus est, pollen in permultis plantis semina fecunda proferentibus ad stigma non pervenire. Doctrinam de sexu plantarum contra hosce adversarios defendit L. C. Treviranus (Die Lehre v. d. Geschlechtern d. Pflanzen. Bremen 1822.)

In crystallis finis partium nullus conspicuus, in animalibus vix non semper satis patet, in plantis tam caulis quam radicis varius et indeterminatus, foliorum aeque varius et dubius, in flore fructuque, utpote partibus involutivis animalium partibus similibus finis determinati vestigia apparent. Hic finis est, ut stigma polline inspergatur.

In Vallisneria pedunculus flexus floris feminei strictus fit, ut supra aquam tollatur, flos masculus solvitur a pedunculo aquae innatat, et aperitur. Plantae terrestres aqua submersae attolluntur ut fecundatio fieri possit (Nocca in Usteri N. Annal. d. Botan. 3. St.

p. 57.). Incurvantur stamina ut anthera stigma tangat et post fecundationem eriguntur in Parnassia (cfr. de modo quo fiat Humboldt Usteri Bot. Annal. St. 3. p. 3.), Saxifraga aliisque. Incurvantur stamina, tum eriguntur et pollen explodunt aut vi dynamica (Spiraeae) aut vi mechanica (Parietaria). Aut irritabilia sunt stamina, ita ut irritatione fortuito facta ad stigma applicentur (Berberis). Haec notissima sunt; multa alia acuta animadversa reperies in Diss. de generatione Vegetabilium auct. N. G. Leske. Lps. 1773. 4. Pistilla incurvantur ut antheras tangant, tum elevantur (Nigella), aut pistillum incurvatur stigmatibus primo clausis, dein apertis ut pollen recipiant, tum eriguntur (Epilobium angustifolium.) Quodsi non semper, tamen saepissime flores ita constructi sunt, ut in erectis stamina pistillis altiora sint pollenque decidat in stigma, in nutantibus vero pistillum longius, nec raro post explosionem pollinis flores situm mutent. Non negandum, multa horum phaenomenorum dubia esse, et saepe id non perfici, quod perficiendum videbatur. At finem in genere conspicimus, et natura non semper ad finem pervenit, quem sibi proposuisse videbatur.

Probabilior fit sexus differentia ea constanti florum separatione, quam in plantis dioicis et monoicis observamus. In nullo alio corporum organicorum actu ejusmodi habemus separationem organorum similium

unaque parte praecipue differentium, quarum altera fructifera est.

Probabilitatem augent observationes in plantis istis dioicis praesertim institutae, quae necessitatem plantae masculae probant, nec non pollinis ipsius, ut planta germina proferens fecundetur. Harum apud Linnaeum jamjam collectas invenies plurimas, quibus addas, quae postea innotuerunt, indicatas a Treviranо (Vermischte Schrift. T. 4. p. 95.).

Probata mihi videtur sexus differentia in plantis, experimentis de prole hybrida institutis, quae praesertim Koelreutero debemus (Vorläufige Nachricht von einigen d. Geschlecht d. Pflanzen betreffend. Versuchen. Leipz. 1761. Erste Fortsetz. 1763. Zw. Forts. 1764. Dr. Forts. 1766. Comment. Acad. Theod. Palat. V. 3. Cl. phys. p. 21. N. Act. Acad. Petrop. T. 14. p. 373.). Sunt quoque et alia a Knightio descripta (Phil. Transact. 1799. P. 2. p. 195. 1809. P. 1. p. 392. Linn. Transact. T. 12. p. 362.) et Galesio (Theorie d. vegetabil. Reproduction, übers v. Jan. Wien 1814.). Hortulani hoc modo varietates producendi saepissime utuntur, quamvis rem non accurate tradiderint. Ipse vidi prolem hybridam e Lychni dioica alba femina et Saponaria officinali enatam, utrique similem, hermaphroditam, at seminibus non fertilibus. Singulare enim est Koelreuterum et in plantis observasse, quod in animalibus semper fieri solet, prolem hybridam sterilem esse, si ab alio individuo

ejusdem prolis hybridae fecundetur, nec nisi fecundatione cum specie paterna et materna fertilem fieri. Proles hybrida tam speciei paternae, quam maternae similis est, quamvis non exacte mediam monstret formam, nec in animalibus, mulo et hinno testibus.

Non dubito anomalias in generatione vegetabilium esse, ut in animalibus. Partes adsunt in animalium regno, fini cui destinatae erant, non aptae, uti pedes quorundam Serpentium, oculi Spalacis et Talpae et uti videtur plurimorum insectorum; fecundatio fit levissimo seminis tactu, ut in Ranis et Piscibus; tandem sunt, quae parere possint per plures generationes absque fecundatione, uti aphides aliaque insecta, et uti pisces varii. Qui sexum plantarum negant, tam ingeniose refutarunt, ut dubites de omni animalium sexu.

Quomodo fecundatio fiat, difficile est dictu. Pollen aqua adfusa rumpi, Linnaeus auctor est. At in paucis id accidit. Koelreuterus oleum exsudare, quod stigmati incumbat. Alii quibus adsentit Treviranus, materiam mucilaginosam id praestare. Fourcroy et Vauquelin materiam animalem in polline Palmae observarunt. At polleninum, quod Bucholz et Iohn examini chemico subjecerunt, materia potius videtur resinosis et oleosis proxima (Chemische Schrift. T. 5. p. 39.) et video in omni polline, quod inspexi, oleum super aqua in solis radiis emanans.

Stigma papillis obsitum materiam viscosam excernit, cui adhaerent pollinis granula. Sic pollen vento allatum facillime recipi potest. Vidi pollen Pini sylvestris longissime a pineto mari inspersum, ut crediderim, semina esse algae cujusdam, quod non minus evenit celeb. Lingbye. Nec minus vidi in Valeriana dioica omnia stigmata granulis pollinis onusta, quamvis pollen non ita leve sit, an vento an insectis perlata. Insectorum ope omnem fecundationem et in hermaphroditis perfici C. K. Sprengel auctor est (Das entdeckte Geheimnifs d. Natur in Bau u. Befruchtung d. Blumen. Berl. 1793. 4.). Concedimus praesertim in plantis diclinis flores masculos et femineos ejusdem individui saepe non simul florere, quod dichogamiam vocat auctor, et vento aut insectis opus esse ad fecundationem, at minime id semper requiritur, nam in caldariis nostris eo tempore, quo semper clausa sunt semina perficiuntur absque insectis, ita ut germinare possint.

Quomodo vis fecundans ad semen perveniat dubium est. Videmus fasciculos lignosos a valvis pericarpii ad stigma excurrere, ita tamen, ut in papillas non exeant. At in radice quoque fasciculus lignosus ad apicem non penetrat, quamquam succos cauli tradat. Parenchyma medium inter fasciculos singulari interdum indole est, ut in Cucurbitaceis, ubi flavum et magis compactum invenies. Hanc ergo viam materiae fecundatri-

cis ad semina esse Hedwigius putat (Samml. sein. zerstreut. Abhandlungen. T. 1.). Per micropylen semen adire Turpin putat. Non video cur ejusmodi materia in eodem fasciculo a stigmate advecta, in ipso illo fasciculo semen intrare nequeat. Hypothesis est nullo fulta argumento. Non crediderim materiam fecundantem subtilissimam tali via indigere, sed actione potius galvanicae simili in embryonem agere, ipsique inferre polaritatem, quae vitam accendat uti Kielmeyer auctor est (207).

Embryonem ante fecundationem plerumque non existere, non negaverim. Vidi tamen in Mercuriali elliptica femina, nullis masculis praedita floribus eo tempore, quo nullum aliud forsan in Germania hujus plantae existebat specimen, per plures annos semina embryone luculenter praedita, quae tamen per plures annos sata non germinarunt, donec alia semina e patria allata mascula individua, nec non androgyna produxerint, quibus nunc planta propagatur.

Quomodo in Orchideis fecundatio fiat Treviranus (v. s.) exposuit. In Asclepiadeis per corpuscula ista, quae antheras effoetas dixi, impressionem istam vitalem in stigma fieri cum Treviranus putaverim.

211. *Maturatio seminis* fit, cum testa colore ut plurimum fusco, aut ni-

gro inficitur, carbonaceo scilicet in semine adaucto.

Supra dictum est, carbonaceo ablato germinationem fieri, hic vero embryonis formatio carbonaceo aucto finitur.

Pisa immatura germinare Senebier dixerat. Non fieri, dum viridem colorem ostendant Treviranus accuratius determinavit (Verm. Schr. T. 4.).

Pericarpium aliis vero mutationibus et saepe longe diversis obnoxium est. In genere aut exsiccatur, aut succulentum fit; utrumque vero resorptione diminuta fieri videtur. Mutationes quas subeunt succi in fructibus Berard exposuit (Annal. de Chim. et Ph. T. 16. p. 225.) Saccharum augeri, gummi et membranam diminui, gluten, principium colorans, acidum malicum, nec non calcem modo augeri, modo diminui, aquam semper diminui. Semper oxygenium aëris in acidum carbonicum mutant (ibid. p. 152.).

Dehiscentia pericarpiorum ibi fit ubi cellulae contextus aliam habent directionem et magis elongatae sunt. Fit in his solutio secundum diametrum, nec secundum longitudinem. Vasa fibrosa vero et spiralia, dum exsiccantur, inflectuntur et hoc modo valvas divellunt. In plerisque vis est mortua, uti singularis ista dehiscentia in Euphorbiaceis plurimis, in quibusdam vero viva, ut in Impatiente, Cardamine et aliis.

212. *Planta* aut est *annua*, aut *biennis*, aut *perennis*, aut *fruticosa*.

Planta annua est, quae eodem anno germinat, explicatur, floret, fructus fert et perit. Varia tamen est duratio, ita ut aliae paucos tantum dies vivant, aliae plures menses, vix ullae totum annum. Fungi quidam paucos tantum dies vivunt, cave tamen, ne thallum perennem negligas, qui fructus cito pereuntes profert, ut in Coprinis videmus. Secundum caulis aut radicis conditionem, aut in plantam perennem, aut fruticosam interdum mutari possunt.

Planta biennis priore anno flores fructusve non profert, at altero, quo etiam perit. Annuescentes dixerim, quae priore anno folia tantum proferunt, per hyemem persistentia, nec caulem. Facillime in annuas mutantur, uti in Cerealibus videmus. Perennantes dixerim, quae primo anno jam caulem at brevem ferunt hyeme pereuntem, tum altero anno flores fructusque.

Planta perennis primo anno caulem foliaque profert hyeme pereuntem, altero anno, saepe quoque tertio, quarto etc. flores fructusque. Radix primaria per paucos pluresve annos incorrupta persistit, propagatur vero nova sobole exorta. Aetas, si sobolem spectas, indefinita est, si radicem primariam, per paucos annos perdurat.

Planta fruticosa caulem primo profert

anno persistentem, flores fructusque secundo demum aut tertio, quarto etc. anno. In caule ipso nova exoritur soboles. Aetas in durioribus indefinita fere, in mollioribus truncus tandem putrescit.

Plantae fruticosae et perennes in calidioribus facile in annuas mutantur, interdum quoque in frigidioribus, quia hyeme finita, subito calor augetur, Ricino teste.

Inter tropicos tempestas sicca hyems est.

213. *Annua mutatio* posita est in germinatione, vernatione, efflorescentia, deflorescentia, fructescentia, defoliatione et propullulatione ramorum radicis.

Tempus, quo semina germinant, gemmae explicantur seu vernationis arborum, efflorescentiae, deflorescentiae, maturationis seminum, defoliationis et propullulationis in radice pro quavis specie statum fixumque est, ita tamen, ut aliquas mutationes a calore externo subeat. Hinc climatis ratio perspici potest. Cfr. Linn. Phil. bot. ed. Sprengel. 355. Cotta Traité d. Metéorologie. Par. 1774. T. 3. p. 337. Heyne Pflanzenkalend., herausgeg. v. Schwägrichen. Leipz. 1806. 8. T. 1.

Mutationes, quas in foliis ante casum observamus, bene exposuit Murray (Nov. Comment. Soc. Goett. T. 2. p. 38.). Singulares saepe

saepe sunt, quas ab oxygenii copia adaucta oriri putaverim; forsan quia tono imminuto majorem hujus admittunt copiam.

Causam defoliationis in frigore quaesiverunt, turgescentia gemmarum, aliisque rebus quae accidunt, donec Vrolyk veram caussam vim vitalem exhaustam indicaverit. (Observat. d. defoliatione vegetabil. L. B. 1797. 8.) Locus quo separantur singulari strato parenchymatis quidem indicatur, at ejusmodi stratum adest quoque, quamvis folium non decidat. Folia sempervirentia diutius persistunt; in genere minus tenera sunt, quam folia annua. Sunt quoque, quae marcida persistant, uti folia Quercuum nostratium.

Frondescentia est tempus, quo folia vigent, sicut florescentia, quo florent.

Nisus formativus in aliud systema vertitur dum aliud relinquit. Cum fructus perficiuntur, folia minus explicantur, cum maturo fructu ad propullulationem ramorum radicis sese vertit nisus formativus, quod autumno fieri solet, decidunt folia.

214. *Diurna mutatio* posita est in somno foliorum, vigiliisque florum.

Somnus foliorum praesertim in foliis compositis locum habet, rarius in simplicibus et quidem saepius in iis, quae folia composita mutila vocari possunt, qualia in Hedysaris videmus.

Simplicia plerumque deorsum flectuntur, simul quoque convertuntur, situm obliquum scilicet assumunt, interdum connivent et ita flores contegunt (Atriplex).

Composita variis modis sese habent. Petioli tam communes quam partiales saepissime dependent. Foliola plerumque deorsum flectuntur, et quidem simpliciter aut converse, ita ut alter margo coelum spectet, alter terram (Pseud-Acacia), aut inverse, ita ut pagina superior fiat interior, inferior vero exterior (Cassiae). Interdum foliola sursum flectuntur et pagina superiore sibi accumbunt (Vicia Faba). Interdum (imbricantia) petiolo pagina inferiore applicata sunt. Non raro flores contegunt. Omnes hae mutationes cum rigiditate petioli conjunctae sunt, nec cum flacciditate. Cfr. Linn. Diss. Somnus plantarum Am. ac. P. 4. Ph. bot. 335.

De causa varii fuerunt auctores. Lucis absentiae tribuendum esse somnum Hill putavit (The sleep of plants. Lond. 1762. 8. in germ. ling. vers. Nürnb. 1768.). At Zinn contrarium probare studuit (Hamb. Mag. T. 26. p. 40.). Litem composuit de Candolle (Bullet. d. l. Soc. philom. n. 42.) qui vidit, plantas in tenebris constitutas et per vices candelis illustratas initio dies et noctes servare naturales, tum vero sensim a die et nocte artificiali ad somnum et vigilias determinari.

Mutationes florum sunt: Clauduntur corolla et calyce rursus ita complicatis et appo-

sitis, uti brevi ante explicationem fuerunt tempore. Hoc quoque in floribus compositis fieri notissimum est. In quibusdam Compositis radiatis ligulae dependent et eriguntur. Pedunculi in multis deorsum flectuntur. Hae mutationes saepissime noctu fiunt; sunt vero qui diu claudantur noctu aperiantur, nec non quorum petala diu involuta reperiantur noctu explicata (Silenae).

Quidam per unicum tantum diem (Cistus) unicamve noctem (Cactus grandiflorus) florent.

Flores tropicos dixit Linnaeus (Ph. bot. 235.), qui noctu clauduntur et diu aperti sunt. Servant itaque diem naturalem, tempus scilicet, quo sol supra horizontem est.

Flores aequinoctiales vocavit Linnaeus qui per aliquot tantum horas flores habent apertos, uti Tragopogon, Scorzonera, qui horis matutinis tantum florent. Hinc horologium Florae constituit.

Flores meteoricos idem appellavit qui tempore nubilo, humido et pluvioso clauduntur, sereno aperiuntur, e. g. Calendula pluvialis, quam Linnaeus dicit pluviam praesagire, nisi quae cum tonitru cadat. Sed tempore obscuro clauditur, et hinc pluviam tantum praesagit.

Sunt, qui plane non aperiantur, nisi radiis solis adfecti. Oxalidis flores clausos ope lucernae accensae apertos vidit Bory d. St. Vincent (Ann. physiq. T. 1. p. 112.).

Non solum lucem, sed totam atmosphaerae conditionem, somnum tam foliorum quam florum efficere nullum dubium est et Linnaeus jam animadvertit. Clauduntur non solum flores post meridiem sole sat claro, sed quoque folia in caldariis nostris complicantur, cum solis adhuc radiis illustrantur. Est itaque periodus vitalis secundum externas atmosphaerae conditiones constituta, minime vero ab ipsis producta. Quod Candollii experimenta optime docent.

Mutationes quas diximus, foliorum et florum in iis tantum plantis praecipue notatae sunt, in quibus facile observantur et conspiciuntur. Sed in omnibus fere plantis accidunt, folia enim et flores, nisi rigidioris fuerint compagis, rarissime noctu eundem situm habent, quam diu. Notissimum segetes Cerealium noctu longe alienum adspectum praebere, quam diu, ob folia minus erecta spicasve magis nutantes. Somnus plantis tam naturalis videtur, quam animalibus.

215. *Irritabilitas plantarum* consistit in motu, quem monstrant partes stimulo adfectae.

Luminis irritamentum plantam maxime afficit, et motus inde oriuntur lenti quidem, sed totam adficientes plantam. Contractione fieri videtur ejus lateris, in quod radiorum lucis directio conversa est. Nulla fere est planta quae huic actioni plane resistat.

In plantis ut in animalibus mechanicae potentiae ad motus producendos plus agunt, quam chemicae et physicae. Hae potius in tonum plantarum effectus suos produnt. Concussio vehementissimum est irritamentum omnium corporum organicorum.

Plurima experimenta facta sunt de Mimosa pudica, cujus motus valde luculenti. Tacta foliola superne connivent paginis superioribus sibi applicatis, totumque folium deorsum flectitur. Non solum in M. pudica, sed quoque in asperata, sensitiva etc. ejusmodi motus animadvertuntur, sed lentiores. Iuniore aetate, vigore, calida tempestate irritabilior est planta. Partes concussae magis moventur, quam resectae (Du Hamel Ph. d. arbr. L. 4. ch. 6. a. 3.). Consuescere plantam concussioni, et vehiculo vectam aut vento expositam tandem explicari de Candolle vidit et ipse expertus sum. Petiolus basi incrassatus est, cujus si partem inferiorem abscindas folium deorsum flectitur et erigi nequit, si vero superiorem, folium erectum persistit, nec deflectitur; observante Dutrochet (Journ. d. Ph. T. 95. p. 474.). Stimulum per fasciculos lignosos a parte ad partem ferri idem vidit auctor. Electricitatis et galvanismi effectus dubii sunt (cfr. Ritter Denkschriften der Münchner Akademie 1809. 1810. p. 245. seqq.).

In Averrhoa Carambola motus lentos vidit Bruce (Philos. Transact. 1785. p. 356.

Samml. z. Phys. u. Naturgesch. T. 3. St. 6. p. 659.) et quidem in ejus petiolis.

Si pagina superior folii Dionaeae Muscipulae instrumento acuto irritatur, folium conduplicatur secundum longitudinem, ita ut cilia sese intercipiant cfr. Ellis Beschreib. d. Dionaea Muscipula, übers. v. Schreber. Erlang. 1771. 4. In foliis Droserae rotundifoliae similem motum, at multo lentiorem observavit Roth (Usteri Magaz. f. Botan. St. 2. p. 27. Beytr. z. Bot. T. 1. p. 60.).

Staminum Berberis pagina interior prope basin cuspide et subtilissimo irritata motionem efficit staminis versus pistillum. In hanc irritabilitatem inquisiverunt Desfontaines Mem. de l'Academ. d. Scienc. 1787. p. 468. et Smith Philos. Transact. 1788. p. 158. Usteri Mag. St. 7. p. 78.). Nasse vidit et Galvanismum agere, si nexus fiat pedicelli cum polo positivo columnae et petalum polo negativo tangatur (Gilb. Neue Annal. d. Phys. T. XI. p. 392.).

Contrahuntur stamina irritata et recta fiunt in Carduis (Ephemer. Nat. Cur. Cent. IX. X. p. 194. Dal Covolo Discors. della irritabilita d'alcuni fiori. Firenz. 1764. Naturforsch. St. 6. p. 216. Koelreut. Vers. 3. Fortsetz. p. 123.). In Heliantheis R. Brown (Linn. Transact. T. 12. p. 119.).

Irritabilitas capsularum Impatientis non est effectus mechanicus. Experimentis didici praesertim vasa fibrosa aut cellulas longiores

prosenchymatis non solum irritabilitatem magis suscipere, sed quoque magis contrahi.

Sphaeriae, praesertim militaris, Ascobolus aliique fungi thecas ejaculantur, sed vitali ut mihi quidem videtur motu.

Cave ne mechanicos effectus ad irritabilitatem referas, e. g. motus in staminibus Parietariae, Medicaginum etc.

216. *Motus* quasi *spontaneos* ostendunt Hedysarum gyrans, et Confervae minimae ad regnum animale transeuntes.

Hedysarum gyrans planta in paludosis Bengaliae nascens per Pohlium primum innotuit (Sammlung z. Physik u. Naturgesch. T. 1. p. 502.). Folia habet ternata, foliolum terminale multo majus non movetur, nisi somno deflectatur; lateralia multo minora, dum planta viget, praesertim tempestate calida nec frigida in continuo motu sunt, tam diu quam noctu, cum terminalia dormiunt. Stimuli externi nil efficiunt. Motus valde irregulares sunt; adscendunt et descendunt foliola citius tardius, per longum aut breve tempus in eodem statu permanent. Si dormiunt terminalia, lateralia quoque, dum quiescunt, deflectuntur. Cessat motus, cum aqua frigida planta irrigatur, at vaporibus calidis restituitur.

Similem motum in Oscillatoria Adansoni nunc dicta observavit Adanson (Mem.

de l'Acad. d. Scienc. 1767. p. 564.) dein observarunt O. F. Müller (Schrift. d. Berlin. Gesellsch. naturf. Freunde. T. 4. p. 171.), J. A. Scherer (Beob. u. Vers. üb. d. pflanzenähnl. Wesen in Karlsbad u. Töplitz. Dresd. 1787.), Vaucher (Histoire d. Conferves d'eau douce. Genév. 1803. p. 163.). Flocci teneri apicibus eodem motu ac Hedysarum gyrans moventur, irregulari, horsum vorsum, citius tardius, tum quiescentes tum moti. Calore motus augetur, frigore cessat.

In Confervis Conjugatis singularem motum observavit Vaucher (l. c. p. 37.). Ductus virides intra cellulam spiraliter torti collabuntur et in massam oblongam formantur. Tum papillae oriuntur in latere floccorum thalli, floccus ope papillarum cum alio combinatur flocco, et massa oblonga e flocco in floccum transit. Effoetae fiunt cellulae antequam massam oblongam recipiant. Promiscue fit transitus e flocco in alium, ita ut certus sexus indicari nequeat. Tandem corrupto flocco massae oblongae decidunt et prolongatione in Confervam Conjugatam mutantur. Sunt quoque aliae Confervae, quae simili modo connectantur, at transitus materiae viridis non observatus est. Similem conjugationem ramorum in Fungo quodam Syzygite observavit Ehrenberg (Verhandl. naturf. Freunde. T. 1. p. 98.) et quidem sporangium in loco enatum, quo nexi sunt. Omnes hosce motus saepius observavi.

E Confervis, e. g. Batrachospermo glomerato, vermes infusorios ortos cum aliis vidit Treviranus (Verm. Schrift. T. 2. p. 73.). Est Colpoda quaedam, vermis infusorius viridissimus, male Monas vocatus, vere in aquis stagnantibus apud nos frequentissimus. Uti entozoa et entophyta e corpore organico exorti videntur. Si vermiculi emoriuntur et fundum petunt saepissime ex ipsis Conferva enascitur. (Cfr. Nees v. Esenbeck, die Algen d. süſsen Wassers. Würzb. 1814.). At centies vidi eandem Confervam, genuflexam scilicet, in aqua puteali enatam, in qua nullus antea ejusmodi degebat vermiculus infusorius. Casu igitur e vermiculis oriri non dubito. Vice versa vero e Confervis morientibus enasci minime dubito.

217. *Morbi* plantarum pauci *universales* sunt, plurimi *locales*; *mors* totius plantae partisve fit exsiccatione aut putredine.

Morbi universales oriuntur a causis generalibus. Sunt praesertim: *Tabes* a frigore exorta aut nimis forte, aut calorem subito insequente. Folia, ramulique dependent, tum planta aut exsiccatur, aut putrescit, si carnosa fuerit. *Insolatio*, si planta nimio solis ardore percussa exarescit. *Chlorosis*. Planta pallida est, non viridis, caules tenues debiles elongatos nec folia floresque perficiens et facile emoriens.

In radice vulnera ab insectis producta aliisque rebus accidentibus facile totam plantam enecant, sic quoque putredo et nimia siccitas. Forsan et peculiares morbi adsunt, nondum sat cogniti.

In caule: *Caries.* Lignum separatur a cortice, exsiccatur, mollescit et fere in pulverem dilabitur. Cariem augent insecta praesertim Bostrichi etc. *Carcinoma.* Lignum separatur a cortice, qui rumpitur, et succum emittit variae indolis, saepe acidum partes circumcirca corrumpentem. *Extravasatio.* Cortex rumpitur et succus gummosus similisve exsudat. Partes circumjacentes exsiccantur nec corrumpuntur. Causae horum morborum in soli quaerendae conditione.

Alburnitas est, si stratum ligni molle manet, inter cetera dura. A tempestate humida anni oriri perhibent.

Vulnera huc quoque referri possunt.

In herba (caulibus ramisque viridibus, pedunculis, foliis, bracteis, paraphylliis) *insecta* nocent aut plantis sanis, aut plantis morbosis. Cynipes et Ichneumones gallas producunt, quae aut massae contextus cellulosi sunt informes, aut pilos aut foliorum rudimenta gerunt. Similes excrescentiae informes aut conicae et cylindricae ab Aphidibus ortum trahunt. Sunt vero Cocci et Chermis species nec non Aphides, qui entozois similes plantas morbosas prosternant.

Albigo, *ferrugo* et *uredo* oriuntur ex Ery-

sibes, Caeomatis, rarius Sporotrichi speciebus in caule foliisque, nec non in flore et germine, in planta morbosa, uti entozoa in animalibus. At Aecidii speciem e Berberide in Cerealia migrare ibique Pucciniam producere posse vix crediderim.

Necrosis est, si maculae fuscae in foliis oriuntur aut superficiales aut ad interiora penetrantes et quidem saepe ad oppositam usque paginam.

Melligo est exsudatio liquoris dulcis in foliis, bracteis, calyce, plantam maxime debilitans. Huc quoque pertinet manna. *Salsugo* est ejusmodi exsudatio succorum salsorum.

In semine facile *abortus* fit, embryone aut nullo, aut non fecundato. *Clavus* est singularis excrescentia seminum in Graminibus tantum occurrens, fusco atrove colore.

De morbis plantarum multi sunt, qui scripserint, et pauci, qui accurate rem tradiderint.

Mors oritur amisso tono. Tunc et humor avolat, et oxygenium accedit fuscum producens colorem, putredinemve.

Partes separatae diu saepe post separationem a stirpe vivunt, uti semina et fructus (poma, pyra) caules, rami etc. Quae siccae videbantur plantae, tamen *reviviscere* observatum est in Lemna (Gough Voigts N. Mag. d. Naturgesch. T. 4. p. 131.) et Adianto fragrante (Schrad. N. Journ. d. Botan. T. 1. St. 2. p. 56.).

XIII.

SYSTEMA.

218. *Systema naturale* non actu, sed potentia existit.

Ordines naturales existere probant Gramina, Cyperoideae, Orchideae, Polygoneae, Umbelliferae, Compositae, Ranunculaceae, Cruciferae, Labiatae, Malvaceae, Leguminosae etc. Optime igitur Linnaeus ex habitu voluit constituere ordines naturales (Praelect. in ordin. natural. ed. Giseke p. XVI.) nam ordo characterem praecedit.

Ordines naturales non existere probant Calamus, Papyrus, Typha, Acorus, Eryngium, Mutisia, Cleome, Polygala, Oxalis etc. Non sperandum, ex hisce generibus, novis detectis, novos exstituros ordines, nam multo plura Gramina quotannis deteguntur, quam Typhae. Habitus hic nos fugit, nec methodo Linnaeana ordines distingui possunt, sed characteribus opus est, ut limites constituantur.

Ordines naturales oriuntur, quia eaedem formae saepius conjunctae reperiuntur. Hinc ordines Graminum, Cyperoidearum, Ranunculacearum, Malvacearum etc.

Ordines naturales oriuntur; quia singula pars, aut paucae partes singulari modo formatae saepissime occurrunt. Hinc ordo naturalis Compositarum, inflorescentia et floribus maxime convenientium, minime foliis; hinc ordo Leguminosarum, legumine convenientium, foliis et corolla maxime discrepantium.

Ordines naturales oriuntur, quia plures continent species intermedias. Sic ordo Personatarum continet intermedias inter Labiatas et Solanaceas.

Sequentes de formis indicari possunt leges et regulae.

Partis cujuslibet formae in series disponi possunt, ita ut varii ipsarum gradus constituantur. Hosce gradus secundum ordines naturales distinguere poteris a Graminum forma simplicissima incipiens, in Leguminosis desinens, quippe quae habent folia maxime explicata, calycem labiatum, corollam papilionaceam, formas involutivas, ad quas regulares accedere tendunt. Ejusmodi series revera existere, probant formae in variis ordinibus redeuntes, e. g. corollae labiatae, pericarpii siliquati, etc.

Omnes gradus omnibus modis inter se conjuncti reperiuntur. Haec lex praeponi potest, quamvis a sequente restringatur. Leguminosae in quibus omnes fere foliorum et corollarum formae, Compositae in quibus omnes foliorum formae, Rosaceae in quibus

omnes fere fructuum formae occurrunt, aliaeque multae hanc probant legem. Hinc oriuntur genera intermedia ad nullos ordines referenda.

Formae in simili gradu constitutae saepissime junctae sunt, formae in remotissimis gradibus constitutae numquam junctae reperiuntur, formae in remotis constitutae ita in se invicem agunt, ut una alteram ad se veluti attrahat. Sic corolla papilionacea et legumen cum folio vaginato numquam conjunguntur, et quamvis folium Lathyri Nissoliae ad gramineum accedat, tamen minime vaginatum est, sed magis explicatum; sic corolla labiata in Monocotyledoneis a vulgata forma retracta est, sic vagina radicalis in Corydali bulbosa germinationem monocotyledoneam spuriam secum traxit.

Hinc ordines naturales minime in series disponi possunt, gradibus fere aeque distantibus, uti solent distribuere. In series parallelas potius disponendi, cum eaedem formae repetantur, tum inter ordines naturales genera agminaque intermedia admittenda, ita ut ordines vere naturales reticulo quasi jungantur. Hocce reticulum e legibus supra dictis intelligitur.

Okenius ingeniosum systema plantarum edidit (O. V. Journ. 1. B. 1. St.). In quinque classes dividit plantas, secundum typum radicis, caulis, foliorum et fructus. Posteriores duae minoris esse gradus addit; sunt

certe folia mutata. Acotyledones ad primam pertinent classem, Monocotyledones ad secundam, Apetalae plures ad tertiam, Compositae, Solaneae, Gentianeae, Leguminosae, Succulentae, Rosaceae et adfines ad quintam, reliquae ad quartam. Divisiones quadripartitae sunt, secundum elementa; ternaria divisio si mediam in objectivam et subjectivam dividis (aërem et aquam) fit quaternaria. Systema Auctoris accuratam distributionem admittit, nam series partium supra dictae gradus habent secundum istum typum constitutos, at Auctor rudimenta tantum proposuit.

De Candollius seriem ordinum naturalium de Ranunculaceis incipit. At in medio fere positus est ordo, florum forma plerumque regulari, et ipso pericarpiorum orbe regulari. At regularis forma non summa est, sed videmus ipsam ad alias, e. g. labiatam s. labiosam (papilionacea est labiosa mutata) tendere. Labiatam ad regularem tendere, vix dicas, cum illa a vulgata corollae forma, utpote e foliis compositae magis abhorreat.

Qualitates sese habent uti formae. In universum conveniunt cum ordinibus naturalibus; inter ipsos vero et ad eorum limites reticulatim vagantur.

219. *Systema artificiale* ad naturale indicandum optime conducit.

Systema naturale systemate artificiali indiget cujus ope cognoscatur. Hinc Iussieuus

ordinibus naturalibus clavem praemisit, systema vere artificiale. Eminet certe inter systemata artificialia, sed situs perigynus nimis obscurus saepe est.

Exceptiones in ejusmodi systemate adsint necesse est. Sic Vaccinium corolla epigyna inter Ericinas militatur et polypetala Cornus inter Monopetalas. Optandum tamen esset, ut exceptiones suo loco indicarentur, et hinc duplici loco recenserentur.

Non multum refert, cujusmodi sit systema artificiale, hinc poteris secundum ordinem partium procedere, a radice incipere et in fructu desinere.

Ante Linnaeum jamjam systema quaesiverunt, quod ordines naturales tunc parum cognitos, generaque non dirimat.

Linnaei systema sexuale ob nomina apta, terminosque artis rite constitutos, arbores a herbis non separatas, et classes ex eodem principio deductas omnibus Botanicis tunc temporis acceptum fuit. Et nunc quoque non rejiciendum ob characteres faciles distinctu; ordines vero secundum systema naturale distinguendi quippe qui et hoc systemate indicari possunt. Excludendae vero Dodecandria et Polygamia classes minus bene distinctae; Gynandria ad Orchideas, Monoecia et Dioecia ad diclines veras restringendae. Ordines plane rejiciendi videntur.

220.

220. *Genera naturalia* secundum omnes notas numquam mutabiles, *genera artificialia* secundum ejusmodi notas floris fructusque distinguenda sunt.

Generis notio supra (27) tradita est.

Possibile est, at non expertum, omnes species ejusdem generis ab eadem specie ortum traxisse.

Omnes notae, quas in universum variabiles experti sumus, rejiciantur e generis charactere. Sic notae a qualitatibus desumtae rejiciendae, cum in universum mutabiles sint, e. g. colore, sapore, odore. Sic quoque a numero, nisi ternarius omnium partium opponatur quinario, nam horum mutationem nullus vidit. At unius partis aberratio nil efficit, nam Aconitum aliud tricapsulare, aliud quinquecapsulare est. Pedicellus florum in Graminibus notam genericam non constituit, nam numerus florum mutabilis est, et pedicellus iste rudimentum floris indicat etc. Sic defectus partis notam non constituit genericam, et Anemones species nectariis destitutae a speciebus nectariis praeditis non separandae. Canon Linnaeanus (Phil. bot. 169.): Quae in uno genere ad genus stabiliendum valent, minime idem in altero necessario praestant; plane rejiciendus videtur, nam ad species genera reduceret. Vice versa utique separanda, quae

nota haud mutanda differunt, e. g. Corydalis a Fumaria, praesertim ea, quae e motu vitali pendet, e. g. contractione umbellae post florescentiam in Dauco etc.

Rejiciantur quoque notae, quae levi mutatione aliae fierent. Sic Armeria, pedicellis auctis Statice esset, hinc non separanda genera; sic petala Trifoliorum levi accretione Trifolia monopetala sistunt etc.

Si quoque notae nullis limitibus describendae sint, rejiciantur, nam id ipsum indicat, notas nimis esse variabiles. Sic inter corollarum formas Salviae nulli limites sunt.

In magnis generibus subgenera designari possunt, ut specierum cognitio facilitetur. Haec ex arbitrio pendent. Nominibus ad rem facilitandam distinguere licet.

Character omnibus speciebus conveniat. Hac in re saepe peccavit Linnaeus, quem reliqui quasi coecutientes, secuti sunt.

Character essentialis est secundum Linnaeum qui genus ab omnibus aliis ejusdem ordinis aut plerisque una aut paucissimis notis distinguit.

Character factitius est ita comparatus, ut genus ab omnibus aliis ejusdem ordinis aut sectionis distinguat. Hinc augentur notae cum generum numerus augetur, nisi sectionibus constitutis nimiam longitudinem evites.

Terminis describendus est, non pro lubitu fingendis, aut vage eligendis, sed nisi

ipse velis terminos ante characterem tradendum accurate et ratione philosophica constituere, alius Botanici terminologia adhibenda, quem lectori indicabis. Maxime hac in re peccant recentiores.

Descriptio characteris non sit theoretica, sed practica Sic Anthoxanthum non vocabis biflorum, aut Orchidem triandram, sed ea tantum indices, quae statim dignoscantur. Et in hac re peccant recentiores.

Character naturalis seu diagnosis adjiciatur characteri factitio; non secundum unam speciem constituendus (uti fecit Linnaeus), sed secundum omnes. Contineat notas, quae characterem factitium non intrant, quia ad distinguendum non necessariae sunt, et eas, quae plerisque nec omnibus speciebus conveniant, quamquam et hoc indicandum sit. Terminis utendum quantum sufficiunt, alias fusa oratione. Evites repetitionem notarum in charactere factitio jam indicatarum.

Omnes fere Botanici genera artificialia constituunt, nam notas ex inflorescentia, foliis, caule, radice desumtas excludunt. Admittendas esse nullum dubium, quamvis caute, ne mutabiles constantibus misceas.

221. *Nomen generis* sit substantivum rite formatum.

Nomen igitur sit unicum, nec plura juncta, e. g. Consolida major, nec adjecti-

vum, e. g. Breyniana, nec alii quoque generi conveniens, nec plura eidem generi conveniant. (Cfr. Linn. Ph. bot. 211—217. 221.) Haec enim prima cujuscunque denominationis principia sunt.

Nomina generica ex duobus vocabulis latinis integris et conjunctis composita, vix toleranda sunt (Linn. l. c. 222.). Quaedam Linnaeus retinuit, ut Rosmarinus etc. quae non augenda. Sic Calyxhymenia, Aixtoxicon mala.

Nomina generica ex vocabulo graeco et latino, similibusque hybrida, non agnoscenda sunt (ibid. 223.). Recepta servanda uti Laurophyllus, Fimbristylis, at non temere augenda.

Nomina generica ex uno vocabulo plantarum generico fracto, altero integro composita Botanicis indigna sunt (ibid. 224.), e. g. Capnorchis, Calamagrostis. Falsam enim adfinitatis notionem inducere possunt.

Nomen genericum, cui syllaba una vel altera praeponitur, ut aliud plane genus, quam antea, significet, excludendum est (ibid. 225.), e. g. Chamagrostis. Nomina generica ex aliis nominibus genericis cum syllaba quadam in fine addita conflata, non placent (ibid. 227.), e. g. Alsinastrum. Et haec falsam adfinitatis notionem inducere possunt. Recepta servanda, et ubi adfinitatis notio remota est, e. g. Lapathum.

Nomina generica in *oides* desinentia e

foro Botanico releganda sunt (ibid. 226.). Non solum falsam adfinitatis notionem inducere possunt, sed adjectiva quoque sunt.

Nomina generica, simili sono exeuntia, ansam praebent confusioni (ibid. 228.). Non est tamen, cur Schmidtiae nomen ob Smithiam in Coleanthum velis mutare.

Nomina generica, quae ex graeca vel latina lingua radicem non habent, rejicienda sunt (ibid. 229.). Nescio vero, cur voces linguae samscriticae aeque mortuae, graecae similis, excludere velles. Cautius adhibenda sunt nomina e lingua arabica, persica, aliisque linguis minus notis derivata; admittenda, si facillime pronuntiantur et terminationem habent a latina sono non valde discrepantem. Recepta utique servanda. Nomina e linguis europaeis non mortuis rejicienda.

Nomina generica plantarum cum Zoologorum et Lithologorum nomenclaturis communia, si a Botanicis postea assumta, ad illos remittenda sunt (ibid. 230.). Nomina generica cum Anatomicorum, Pathologorum, Therapeuticorum vel Artificum nomenclaturis communia, omittenda (ibid. 231.). Pessima sunt nomina, alias res vulgatas significantia, uti Lamarkii nomina cochleis et conchis imposita, e. g. Ancilla, Oliva.

Nomina generica contraria speciei alicui sui generis mala sunt (ibid. 232.). Difficillimum tamen est, nomen imponere generi, quod nulli sit contrarium speciei (Sprengel.

ad hunc locum). Et significationem oblivisci debes.

Nominibus genericis non abutaris ad Sanctorum, hominumve in alia arte illustrium favorem captandum, aut memoriam conservandam (ibid. 236.). Multa hujusmodi nomina novissimis temporibus efficta sunt, e. g. Werneria, Bertholletia etc. (Linckiam in memoriam cl. Linck de stellis marinis opusculi auctoris non agnosco.)

Nomina generica Poëtica, Deorum ficta, Regum consecrata et Promotorum Botanices promerita retinenda (ibid. 237.). Caute tamen, nec nisi meritis accurate expositis, ne adulatio Botanicam nominibus alienis oneret.

Nomina generica, ad Botanici optime meriti memoriam conservandam constructa sancte servanda sunt (ibid. 238.). Nimis vulgatus nunc honor. Nulli tribuendus, nisi qui opus botanicum ediderit, aut novam speciem plantarum detexerit, aut in horto coluerit.

Facilis reddenda est nominis elocutio, ne durum quid et barbarum sonet (Sprengel ibid. ad 238). Mutentur quae a plerisque Europaeis vix pronuntiari possunt, aut in graecam vertantur. Linguae pronuntiationis barbarae sunt praesertim: anglica, polonica, germanica, gallica, rossica; pronuntiationis facilis: italica, hispanica, lusitanica, neograeca, danica, suecica. Sic Desfontainesiam in Fontanesiam, Cluytiam in Clutiam, Goodenoughiam

in Goodeniam, Gundelsheimeram in Gundeliam bene mutarunt. Slectendaliam dixerim loco Schlechtendaliae etc.

Perversa, quae male intellecta lingua componuntur (Sprengel ibid. ad 239.). Sic Campylonema dicas nec Campynema et multa alia, praesertim a Gallis ficta. Nec minus rite scribenda. Podalyriam omnes fere scribunt, cum tamen sit a ποδαλειρίῳ.

Nomina generica, quae characterem essentialem vel habitum plantae exhibent, optima sunt (ibid. 240.).

Nomen genericum dignum cum alio licet aptiori permutare non licet (ibid. 243.).

Nomina generica, quamdiu synonyma digna in promtu sunt, nova non fingenda (ibid. 244.).

Nomen genericum unius generis, nisi supervacaneum, in aliud transferri non debet, licet eidem aptius competeret (ibid. 245.). Gaetnerus contra hunc canonem frequenter peccavit. Nomina Linnaeana ubique recepta sunt, quia plerumque bene formata, et nunc nullo modo mutanda. E contrario nomina ab Adansonio et Medico ficta oblivioni optime tradita sunt.

Si genus receptum, secundum jus naturae et artis in plura dirimi debet, tum nomen antea commune manebit vulgatissimae et officinali plantae (ibid. 246.). Hicce canon nunc, cum genera augeant, rejiciendus mihi videtur, et, si genus dirimitur, nova omnibus imponantur nomina ut si antiquum velis

retinere genus, et nova considerare tamquam subgenera, liceat. Vide infra (223.).

Terminatio et sonus nominum genericorum, quantum fieri potest, facilis reddenda sunt (ibid. 248.). Nec tamen omittenda, quae necessaria sunt ad etymologiam: ut Auberti Schisolaena loco Schizochlaenae (Sprengel ad 247. potius ad 248.). Nam in his sane refert etymologiam, nosse, in nominibus propriis non refert.

Nomina generica sesquipedalia, enunciatu difficilia vel nauseabunda, fugienda sunt (ibid. 249.).

Terminis artis, loco nominum genericorum uti, inconsultum est (ibid. 250.).

222. Forma et qualitas peculiaris nondum in aliam mutata, *speciem* constituit.

Species ex hypothesi non constituenda, Botanica enim descriptiva non est scientia hypothetica. Si quoque verisimillimum est, speciem tibi propositam nil esse nisi varietatem alius speciei, expectandum tamen erit, ut id observatione et experientia probetur. Melius est varietatem pro specie proponere, quam speciem pro varietate.

Varietas est, quae cultura in aliam abiit formam, aut quae cum alia forma conjuncta in spontaneis occurrit plantis. Sunt vero varietates, quae facile in aliam abeunt formam

utroque modo, sunt quae difficile. Has *subspecies* dixerim. Huc pertinent variae Brassicae oleraceae varietates. Subspeciei nomine quoque insigniri possunt et praestat, quam litteris graecis.

Linnaeus, ut Tournefortii errores corrigeret, varietates nimis contraxit.

Quodsi verisimile tibi videatur species propositas ab una ortum traxisse, species primitivas a secundariis distinguas, at utrasque nominibus designes.

Nullae notae e charactere speciei excludendae, dummodo constantes sint. Ne pro lubitu excludas notas e colore, sapore et vitae genere desumtas, uti Linnaeus statuit.

Character essentialis est, qui speciem ab omnibus, aut plerisque ejusdem generis, aut ejusdem subgeneris una paucisque notis distinguit. Addatur signum: !

Character factitius est, qui speciem ab omnibus aliis ejusdem generis aut subgeneris distinguit, unde notae non raro augendae sunt. Ortus est ex antiquis nominibus specificis, hinc regulae, quas olim proposuit Linnaeus, nunc non servandae. Hinc quoque ablativis proponuntur, qui rejiciendi, cum sermonem minus clarum reddant et horum loco nominativi adhibendi, e. g. Caulis erectus teres. Folia petiolata ovata acuta etc.

Character factitius constet e notis obviis, i. e. diuturna observatione aut difficili com-

paratione et apparatu non quaerendis, terminis nec fusa oratione enuntiatis, certo eodemque ordine propositis. Solent praeponere, quae majoris momenti videntur, sed praestat ordinem non turbare, ut uno intuitu complectaris.

Diagnosis a Scopolio primum usitata continet notas ad distinguendam speciem a cognitis non necessarias, scitu tamen dignas et ad distinctionem a novis detegendis saepe multum facientes. Variationes indicet, et notas non ita obvias minime negligat. Differt a descriptione, quod respectu ad totam speciem, nec ad individuum facta sit. Non repetantur characteres generis et factitius.

Descriptio secundum individuum fiat. Multae enim confusiones inde ortae sunt, quod diversas species miscuerint in descriptione. Ordinem certum servet, dimensiones rite indicet, quibus formae optime declarantur, superflua excludat, necessaria non omittat, terminis utatur, quantum fieri potest.

223. *Nomen specificum* sit adjectivum, rarius substantivum.

Nomina specifica vocamus, quae Linnaeus olim trivialia. Nam nomina specifica ante Linnaeum phrases erant, et ipse serius et caute ejusmodi nomina unica, quibus nunc utimur, proposuit. Hinc regulas quoque nullas dedit, quas supplevit Sprengelius (ad 257.).

Nomen specificum substantivum est appositio, hinc litera initiali majuscula scribatur, e. g. Veronica Teucrium.

Omnia, quae in specie observantur, aut de ipsa pronuntiari possunt, adhibere licet ad nomen specificum inde formandum. Non refert plures esse species ejusdem generis eadem nota insignitas, nam difficillime invenies nomen e nota desumtum huic speciei tantum peculiari. Praestat tamen e nota formatum ipsi tantum aut paucissimis convenienti. Optimum nomen, novis detectis speciebus, pejus fieri potest, tunc vero minime rejiciatur. Si nomen de colore et odore corollae dicitur, pars pro toto intelligi potest, alias minime. Androsace maxima ob involucrum maximum male dicitur.

Nomina a solo natali et patria desumta bona sunt, quamvis species in aliis quoque crescat regionibus, et plures species ejusdem generis in eadem crescant regione. Sic Iris sibiricae nomen non mutandum.

Nomina antiquorum Botanicorum, quamvis substantiva sint, bene retinentur, e. g. Veronica Teucrium.

Nomina indigena, quamvis substantiva, non mala, e. g. Magnolia Loco et Magnolia Figo. Sint tamen facile pronuntianda, et Hispanorum modo conscripta.

Nomina a similitudine desumta, inter meliora censentur. Similitudo vero non nimis longe sit arcessita.

Unica sit vox, nec duae apponantur. Sic Inula Oculus, nec Inula Oculus Christi. Thlaspi Bursa quoque dicere licet loco Thl. Bursae pastoris. Sunt tamen recepta non mutanda, e. g. Hedysarum Crista galli et H. Caput galli.

Vox e graeco formata sermone recte ad etymologiam scripta sit nec nimis composita, cujusmodi Heliotropium synzystachyon.

Nomina hybrida vitentur e duabus linguis composita, e. g. Hypnum riparioides, Aloë Pseudo-rigida.

Nomen primi inventoris speciei tunc saepissime imponitur, cum speciem cum alia commutavit, nam alias ipse nomen imposuisset. Hinc minus bona.

Nomen triviale, quod primus inventor aut descriptor imposuit, nisi omnia repugnent, retineatur, licet minus aptum fuerit (Sprengel). Si vero plures speciei nomina diversa tribuere, ita ut alius alterius nomen cognoscere non potuerit, optimum eligendum est. Si vero cognoscere potuerit, qui serius indidit nomen, hocce utique rejiciendum est. Hinc nomina Caricum Goodenoughiana pleraque rejicienda.

Si nomen genericum mutatur, minime tamen specificum mutare licet, qua in re nuperi saepe peccarunt.

Nomina Linnaeana, ob synonymiam recepta, ob auctoritatem vero herbarii Linnaeani rejecta, restituantur, nisi e Linnaei de-

scriptione probari queat, Linnaeum aliam plantam habuisse, quam quae synonyma tradunt. Sic quoque in aliorum auctorum speciebus descriptis.

Genera grammatices Linnaeus non bene distinxit. Glechoma, Melastoma etc. sunt neutra, Tragopogon, Geropogon etc. masculina, et sic in aliis, quae omnia facili negotio mutantur et mutanda sunt.

224. Si *genera* et *species dirimuntur*, nomina omnino nova omnibus generibus et speciebus tribuantur inde ortis.

Cum tot genera sint memoria retinenda totque species, iis succurrere debemus, qui tot nomina memoria retinere non valent. Antiqua igitur generum nomina servanda, quae familias designent. Sic Fuci Linn. Confervae Linn. etc., nomina servanda sunt, familiis hasce plantas complectentibus imponenda. Fuci et Confervae genera nuperorum vero aliis nominibus sunt nominanda.

Si quoque genus minus bene diremtum fuerit, facile res hoc modo restitui potest.

Sic quoque antiquum speciei nomen retineatur, et consideretur, tamquam speciem primitivam (222) indicet. Et confusio oritur, si antiquum, nomen plures species complectens uni tantum tribuatur. Male igitur Willdenowius Myosotin palustrem Rothii

Myosotin scorpioidem vocavit et sic in reliquis. Si quoque evincitur, species distinctas varietates esse, quod facile accidere potest, facile res restituitur.

225. *Adumbrationes* fiunt synonymorum, qualitatum, temporis florendi, durationis, incrementi, soli, patriae et usus indicatione.

Synonymorum nimia copia; ea tantum adderem, quae descriptionem et iconem plantae aut observationem memoratu dignam offerant. Antiqua tamen et Linnaeana non ejicienda. Ceterum saepe incertum est, an auctor plantam indicatam veram habuerit.

Qualitates chemicae insignes, vires medicae sat probatae, usus oeconomicus et technologicus si indicantur, systema majorem habebit utilitatem. Omisit Linnaeus, et qui eum secuti, ut characteribus plantae rite cognoscendis magis studeant. Nunc vero externae plantarum faciei nimis student, reliqua omnia negligunt, quibus tamen vera plantae cognitio efficitur.

Durationem et patriam post Linnaeum indicarunt, utramque praesertim vero posteriorem nimis vage. Facile adjicitur, an citius lentius crescat. Tempus florendi Botanici antiqui numquam neglexerunt, quos imiteris.

XIV.

GEOLOGICA.

226. *Geologica* de plantis dicenda concernunt *Geographiam* et *Historiam plantarum*.

Geologica de plantis dicenda attinent relationem ad spatium, quod in telluris superficie occupant.

Triplex est Geographia plantarum. Prima de stationibus plantarum agit, altera de ipsarum distributione, secundum species ordinesve, aut regiones, tertia de relatione spatii ad indolem plantarum.

Doctrina haecce olim incognita novissimis temporibus praesertim exculta est. Prae reliquis legenda: De distributione geographica plantarum auct. Al. d. Humboldt. Par. 1817. 8. quae Prolegomena Operis: Nova genera et species plantarum auct. Al. d. H. et Kunth; tum: Sur les lois qu'on observe dans la distribution d. formes vegetales. Par. 1821. 8. (Dictionn. d. scienc. naturell. T. 18. p. 422.) porro: L. v. Buch Reise durch Norwegen u. Lappland. Berl. 1810. T. 1. 2.; General remarks on the botany of Terra australis by

R. Brown. Lond. 1814.; Ej. Appendix to Capt. Tuckey's Narrative of an expedition to the river Congo. Lond. 1818. 4.; F. Fr. Schouw's Grundzüge einer allgemeinen Pflanzengeographie. Berl. 1823. et Wahlenbergii opera: Flora lapponica. Berol. 1812. Flora Carpatorum. Goett. 1814. De vegetatione in Helvetia. Turic. 1813.

227. *Stationes* plantarum determinantur praesertim *climate.*

Calor maximi momenti est ad stationem plantae determinandam. Calor regionis cujusdam indicat, plantam, quae hocce calore indiget, ibidem vegetare posse, at non indicat, ibidem revera vegetare. Distinguendum enim est inter stationem naturalem et artificialem, seu inter stationem et locum natalem. In statione artificiali plantae saepe vegetant, at raro et rarissime flores fructusque proferunt, quem in finem calor medius aestatis addendus est, qui praesertim confert ad flores fructusque perficiendos.

Quaevis planta clima requirit ad ejus vegetationem universalem idoneam, in quo non solum aestas, sed quoque reliqua anni tempora rite temperata sunt. Temperatura aëris seu clima, quod diximus accurate hoc modo indicatur. Tabula secundum menses per lineas aequidistantes dividitur, tum per alias priores recto secantes angulo, secundum gradus

dus thermometri, a —20° ad + 30° Centigr. Parallelogramma inde fiunt et calor medius in quovis parallelogrammo puncto notetur, quod partes gradus et mensis indicat. Tum puncta curva jungantur, quae clima repraesentat, ut ita dicamus. (Cfr. Schouw l. c. p. 82.)

Curvae hac constructione descriptae considerari possunt uti parabolae, quae sunt uti parametri et parameter aequalis est quadrato ordinatae diviso per abscissam. Hinc, ut habeas comparationem climatum, sume quadratum numeri dierum a tempore medio caloris maximi totius anni, usque ad certum diem, e. g. sexagesimum et divide per differentiam graduum caloris maximi et caloris medii circa istum diem, ad quem computaveris. Numeri inde exorti indicant calorem relativum climatis. Sic secundum tabulam Schouwianam clima Lapponicum est ad clima Panormitanum fere uti 360 : 900 = 4 : 10 = 2 : 5, si sexagesimum diem versus aequinoctium autumnale sumseris. Sed clima Panormitanum est ad clima Havanense uti 3 : 4.

Saepe necessarium erit utrumque arcum parabolae calculo subjicere a calore maximo tam versus aequinoctium vernale quam autumnale, praesertim in climatibus intertropicis. Quo pluribus observationibus calor maximus totius anni determinatur, nec non dies medius inter eos, quo calor maximus accidere solet, dein calor medius qui circa diem

et in ipso die esse solet ad quem computaveris, eo accuratior instituetur calculus. Nisi plane sufficiat, tamen multo accuratior erit, quam si calorem medium totius anni tantum indicaveris.

Sed non opus est, ut in climate comparando, parabolae utriusque arcus aequalis sumatur. Sufficiunt observationes quovis tempore institutae, nec non caloris maximi et temporis quo accidit cognitio, ut inde parametri parabolarum inveniantur et comparentur.

Calorem medium, qui requiritur ad vegetationem multarum plantarum praesertim cultarum, invenies in opere Humboldtiano supra laudato.

Temperatura fontium temperaturam soli indicat. Parum differt a calore medio atmosphaerae totius, et multum sane confert ad stationes plantarum rite cognoscendas. Post Daltonum primus hac de re observationes instituit L. d. Buch (Gilbert's Annal. d. Phys. T. 24. p. 50.). Secutus est G. Wahlenberg (Svensk. Vetensp. Akad. Handl. 1819. 4. p. 205.) tum Erman (Abhandl. d. Kön. Akad. d. Wissensch. z. Berlin 1818—1819.).

228. *Stationes* plantarum determinantur quoque *solo* et *expositione*.

Soli conditionem multum efficere ad stationem plantae determinandam, non est qui dubitet. Humum omnes requirunt plan-

tae (exc. parasiticis et paucissimis vere aquaticis) sed majori minorique copia contentae sunt, eaque majori minorive copia materiarum e regno organico oriundarum referta, tum magis minusve sicca humidave.

Non solum ad humoris copiam retinendam multum refert, an solum sit calcareum, an graniticum, an sabulosum, an argillaceum, sed quoque terram suscipiunt plantae, aut respuunt, et inde in variis soli speciebus varie vegetant. Iam in juvenili opusculo (Flor. Goettingens. spec. sist. Vegetabil. saxo calcareo propria. Goett. 1789. Usteri delect. opuscul. T. 1.) hujus doctrinae tentamen edidi. Lichenes melius hanc varietatem soli indicare, quam reliquas plantas putavi, at res minime ita sese habet. Nam Lichenes praecipua alimenta ex atmosphaera haurire videntur, et hanc ob causam variam ferre soli conditionem. Sed plantae magis perfectae variae sunt secundum solum. Non magnam varietatem plantarum pro soli varietate sese invenisse tradit Wahlenberg (Fl. Carpat. LX.) et idem de Italia asserit Schouw (l. c. p. 154.). At non refert, an multae sint plantae solo cuidam propriae, sed an revera ejusmodi plantae existant. Vidi in Helvetia Teucrium montanum solum calcareum semper indicare, vidi in Hispania et Lusitania Floram montium calcareorum longe diversam a Flora montium graniticorum et in Germania videmus septentrionali colles calcareos statim Or-

chideis superbire (e. g. in insula Rugia) quae regionibus circumjacentibus omnino desunt. Cypripedium Calceolus a montibus Hercyniam cingentibus usque ad Rugiam nullibi inventum est. Res sese habet, ut de climate. Sunt plantae cuidam tantum solo peculiares, sunt in vario solo provenientes unum vero praeferentes et ibi maxima copia degentes, sunt, quae nullum discrimen soli faciant. Haec quoque ad Historiam plantarum facere possunt et plantae in solo quodam rarius provenientes, migratione forsan in eum locum pervenerunt.

Ad expositionem refero omnia alia quae supra solum in plantam agere possunt.

Secundum solum et expositionem sequentia habes loca natalia, praesertim e Linnaei Philosophia botanica (334) desumta, qui optime distinxit.

Mare aqua salsa refertum, vix ullas alit plantas phanerogamas, nisi Zosterae genus, sed Algas tantum. Najas et Ceratophyllum in aquis crescunt, quae aqua marina interdum imbuuntur.

Littora maris arena seu sabulo, sale impraegnato, maris fluctibus ventisque exposita, proprias alunt plantas. Cakile maritima, Eryngium maritimum.

Littora rupestria maris fluctibus ventisque exposita quasdam alunt plantas a praecedentibus diversas. Brassica oleracea in hujusmodi rupibus spontanea.

Fontes salsi in locis, quae irrigant, plantas marinas enasci faciunt. Glaux maritima, Salicornia maritima etc.

Fontes scaturiunt aqua gelida purissima. Montia fontana. Veronica Beccabunga etc.

Fluvii aquam puram, subfrigidam, motu agitatam vehunt. Potamogetones multi. Ranunculus fluviatilis etc.

Ripae fluviorum et lacuum hyeme sub aqua reconditae. Ranunculus reptans. Callitriche autumnalis etc.

Lacus aqua pura repletae, fundo limoso gaudent. Scirpus lacustris. Arundo Phragmites etc.

Stagna et Fossae fundo limoso et aqua quieta sunt repleta. Stratiotes aloides. Utricularia major etc.

Paludes humo lutosa laxa et aqua refertae aestate calida siccescunt. Menyanthes trifoliata. Scheuchzeria palustris etc.

Caespitosae paludes, turfam generantes. Andromeda poliifolia. Vaccinium Oxycoccos etc.

Inundata loca, hyeme aqua repleta, aestate exsiccata, imbribus interdum suffusa. Peplis Portula. Limosella aquatica etc.

Uliginosa sunt loca spongiosa at firma, ut hominum pedes sustineant, minore aquae copia, quam paludosa. Alpium loca altiora, declivia uliginosa, depressa in vallibus sita paludosa. Pinguicula vulgaris. Primula farinosa etc.

Rupes constant petris aut siccis, aut saepissime irrigatis. Semperviva. Sedum. Saxifraga etc.

Montes et colles nudi. Ophrys spiralis etc.

Montes et colles aridi fruticetis tecti. Fragaria sterilis. Myosotis collina. Leucojum vernum etc.

Montes et colles calcarei plerumque fruticetis tecti, sed arboribus destituti. Teucria. Orchideae etc.

Campi aprici ventis expositi sicci aut sabulosi, aut argillacei, aut calcarei. Echium vulgare. Draba verna etc.

Sabuleta arena mobili referta. Arundo arenaria. Carex arenaria etc.

Ericeta regionum frigidarum et ericeta regionum calidarum huc referenda. Campos Brasiliae Melastomatibus obsitae.

Sylvae (Linnaeo) Pineta terra sabulosa arida. Linnaea borealis. Pyrolae etc.

Nemora (Linnaeo) ex arboribus constant hyeme defoliatis. Dentaria bulbosa. Atropa Belladonna etc. Huc referendae arbores non coniferae.

Prata herbis luxuriantia, in locis depressis convallibusque. Sunt fertilia, exsucca et humidiuscula, tum aprica aut nemorosa. Trifolia, Medicagines, Colchicum, Orchides etc.

Pascua differunt a pratis, quod steriliora et sicciora sint. Euphrasiae. Prunella etc.

Arva constant agris requietis. Rumex Acetosella. Androsace septemtrionalis etc.

Agri terra subacta laeta gaudent. Centaurea Cyanus. Lolium temulentum etc.

Versurae s. margines agrorum sunt quasi prata stercorata. Cichorium Intybus. Tanacetum Balsamita etc.

Culta in hortis terra producit plantas hortulanis invisas. Chenopodia. Fumaria. Urtica.

Ruderata juxta domus, habitacula, vias et plateas. Atriplex patula. Borrago officinalis etc.

Non tantum de plantis solo cuidam propriis hic sermo est, sed quoque de plantis in solo quodam frequentibus.

De plantis in terra non radicantibus v. supra. Plantae subterraneae paucae sunt, Tuber praesertim, nam plurimae huc relatae, certe nil sunt nisi thalli fungorum, quos cum radicibus aliarum plantarum comparare poteris.

229. *Distributio plantarum* secundum species, genera naturalia et ordines naturales consideranda.

Gradus latitudinis indicandi sunt in quibus plantae reperiuntur, tum longitudinis, tandem elevatio supra mare minime negligenda.

Solum, si planta unum tantum praefert, saepe plagam plantae propriam interrumpit.

Aliae plantae longe lateque dispersae sunt, aliae plagam angustis limitibus inclusam amant. Hae plagae saepe dispersae sunt, et longe ab

invicem remotae. Distinguendum, an ejusmodi semotio plagarum a solo efficiatur, aut ab elevatione supra mare, an ab alia causa incognita.

Cryptophyta in remotissimis degunt plagis, Agaricus sanguineus in Asiae, Africae, Americae calidis regionibus et Hispania, Lichenes varii in Peruvia et Hispania, Penicillium glaucum Holmiae et in Oasi Iovis Ammonis. An quo magis perfectae eo magis arctos amant limites?

Indicandum an plantae ejusdem speciei in plaga quadam copiose proveniant, an sparsim seu passim uti ajunt, an gregariae sint, an solitariae. Plantae copiosae non semper gregariae sunt. Non solum e causis externis pendet, an plantae gregariae sint, nec ne, sed e natura plantae, quae dense crescit, solumque exsiccat.

Quidam ordines in quibusdam plagis maximum habent proventum, in aliis deliquescunt, in aliis repraesentantes uti ajunt, ostendunt et substitutas. Ericae capenses habent repraesentantes in Europa praesertim australi et Proteaceae australes substitutas Coniferas boreales.

Accuratam distributionem variarum specierum, generum, ordinum exposuit Schouw.

230. ***Statistica plantarum*** **exponit distributionem plantarum secundum regiones seu plagas plantas ferentes.**

Hujusce doctrinae primus ideam exposuit Al. de Humboldt, ipsamque instauravit.

Plagae telluris secundum gradus latitudinis et longitudinis, secundum elevationem supra mare, tum quoque secundum montes includentes, mariaque cingentia, praesertim vero secundum clima indicandae sunt.

Maria minus Floras distinguunt, quam montium tractus. Europae australioris et Africae borealis eadem Flora, sed Atlas subito alienam reddit.

Lapponia habet species **300** phanerogamas, Dania **1034**, Magna Brittannia et Scandinavia **1600**. Imperium istud gallicum ephemerum Napoleonis tempore **3498**. Plagae intertropicae non tantam ferre videntur copiam. De cryptogamis judicium ferri non potest, cum tot fungillorum species neglectae sint.

Relatio generum ad species est in Lapponia = 1 : 2, 3, in Dania = 1 : 2, 7, in Gallia = 1 : 5, familiarum ad species in Lapponia = 1 : 9, Dania = 1 : 18, in Graecia = 1 : 31.

Umbelliferae in America septentrionali constituunt $\frac{1}{54}$ omnium specierum, in Gallia $\frac{1}{21}$ in Dania $\frac{1}{23}$. Rubiaceae in America meridionali $\frac{1}{19}$ in India $\frac{1}{29}$.

Secundum plantas cultas regiones distinxit olim Young, e. g. regionem olivetorum, Zeae, Vitis etc.

Reliqua vide in Schouwii libro supra laudato.

231. *Relationes loci natalis* ad *indolem* plantarum e calore et humore praesertim pendent.

Initia hujus doctrinae proposuit Linnaeus, dum ait (Ph. bot. 168.): Nescio quae facies torva, sicca, obscura Afris, quae superba, exaltata Asiaticis, quae laeta, glabra Americanis, quae coarctata, indurata Alpinis. Nec non (ibid. 314.): Locus aquosus folia inferiora, montosus autem superiora saepius findit.

Plantae minus perfectae minus quoque secundum loca natalia variant, uti jam supra dictum. Lichenes eosdem in arboribus et saxis provenire video, nec non in remotissimis regionibus.

Excipiendi Fungi, qui aut in corporibus corruptis singularibus, e. g. insectis corruptis tantum, in ungula equina, tandem in singula plantae specie proveniunt, uti Caeomata varia. Haec enim Cryptophyta vera videntur Entophyta.

Calor regionum intertropicarum explicationem promovet. Hinc plantae foliis pinnatis et pinnatim compositis in regionibus calidis praesertim proveniunt, ibique saepissime in arbores excrescunt. Arbores paucissimae nostrates folia pinnata gerunt in frigidioribus ubi Fraxinus cessat, nulla. In genere copia plantarum Leguminosarum praesertim arborum cum calore crescit.

Irritabilitas plantarum augetur in climate

calido, nec non motus spontanei frequentiores sunt. Mimosae irritabiles regionum calidissimarum incolae sunt. Hedysarum gyrans in pratis paludosis calidissimis Bengaliae degit.

Regiones siccae extra sed prope tropicos plantas proferunt pleiophyllas, foliis angustis contractis, uti Ericae, Proteaceae, Myrtaceae.

Regiones alpinae in regionibus valde dissitis similes formas producunt. In Alpibus americanis repetuntur formae Alpium europaearum. At regiones temperatae in variis hemisphaeris maxime diversas proferunt.

Plantae paludosae in variis regionibus similes sunt, et species ipsae reliquis magis distributae reperiuntur. Myrica Gale paludes prope mare in Lusitania et Germania boreali incolit.

Haec raptim dicta sint, nam locus non est, rem magis extricare, quamvis dignissima sit.

232. *Historia plantarum* docet relationes plantarum ad tempus, quo existunt et exstiterunt.

Sicuti Geographia plantarum relationes docet ad spatium, in quo existunt plantae, sic Historia relationes docet ad tempus in quo existunt et exstitere.

Tradit migrationes plantarum seu varias ipsarum stationes, tum mutationes, tandem ortum.

233. *Migrationes* plantarum aut natura aut arte fiunt seu cultura.

Cultura e loco in locum transportantur non solum plantae usitatae, sed quoque aliae inter cultas provenientes.

Plantarum cultarum historia magni momenti est non solum ad historiam humani generis, sed quoque ad historiam plantarum rite cognoscendam. Multa hac in re praestitit Beckmannus in opere Geschichte d. Erfindungen. De Cerealibus et plantis culinariis locutus sum in Abhandl. d. K. Akad. d. Wissenschaft. z. Berlin. 1816 et 1817 tum 1818 et 1819. de arboribus apud nos cultis in opere: Die Urwelt u. das Alterthum. T. 1.

In Promontorio b. spei Thunberg plantas indicavit europaeas, quarum semina cum Cerealibus ex Europa allata sunt, in Nova Hollandia R. Brown etc.

Migrationes plantarum naturales difficillime dignoscuntur. Per fluvios semina transportari satis constat. Per maria semina transportari scimus, an vero per ipsa plantae locis alienis propagatae fuerit, nondum evictum est. Valde dubium est per aërem, aves, aliaque animalia plantas in alias regiones transire.

Plantae sunt, quae facilius per semina migrare possunt quam aliae seminibus majoribus et gravioribus donatae. Sunt quae ra-

rius semina perficiant. Drosera lusitanica intra limites valde angustos, locisque sparsis in patria nascitur. At magnam copiam individuorum perlustranti non licuit semina perfecta et matura invenire.

Cautus igitur sis in migrationibus plantarum determinandis, ne quae primitivae productae fuerint plantae pro migratis habeas.

234. *Mutationes plantarum varietates* constituunt.

Historiae botanicae est disquirere quaenam plantae ad eandem referendae sint speciem, quaenam varietates unius ejusdemque speciei constituant.

Sunt varietates, quae fere semper seminibus propagentur, uti varietates Brassicae oleraceae, sunt quae saepe seminibus propagentur, uti Asteris chinensis, sunt quae rarius, uti varietates arborum pomiferarum.

In hortis botanicis multas esse enatas species, quae nunc seminibus propagantur, nullum dubium est. Ziziphoram dasyantham in horto per plures habuimus annos; nunc vero novam formam induit, ita ut Z. intermediam vocaverim. Ribes alpinum in horto singularem formam adeptum est, ut propriam dixeris speciem.

Plantarum cultarum historia minus nota est, et saepe ignoramus, quaenam sit stirps

primaria et spontanea; si vero magis nota esset, multum conferret ad variationem plantarum rite cognoscendam.

Quaenam sint res externae, quae plantas ita mutent, ut varietates inde fiant modo constantes, modo subconstantes, modo variabiles, nunc ignoramus, quamvis res sit maximi momenti.

235. Natura vim habere videtur *plantas absque parentibus producendi.*

Videmus sub terra reliquias plantarum quae olim exstiterunt, quaeque nunc non amplius vivae reperiuntur. Novas igitur produxit Natura plantas a prioribus diversas.

Ubi fons salsus longe a mari erumpit, statim plantas reperies in salsis tantum locis (quamvis maxime remotis) et prope mare nascentes.

Aqua lacubus subtracta novas viderunt exortas herbas. Sic Caricem cyperoidem in Daniae insula Seelandia enatam vidit Viborg, cum aqua lacui cuidam subtracta esset, quamvis nec in Dania, nec in Germania septemtrionali Carex haecce alias reperta sit.

Hinc facile fieri potuit, ut quaedam plantae prius, quaedam serius enatae fuerint. Si insulae minorem habent specierum copiam, quam continens, causam crediderim quod serius fuissent enatae.

Fortassis plantae mutantur et alia ex alia

formatur, sicuti et nunc corpus organicum juniore aetate ad minus perfectam pertinet classem. In rupibus enim nudis Lichenes tantum videmus, in limo Confervas, in stratis antiquis reliquias Monocotyledonearum plantarum, in recentioribus et Dicotyledonearum.

XV.

PHYTOTROPIA.

236. *Phytotropia* est ars plantas mutandi.

Phytotropia nondum ad scientiam peculiarem a reliquis diversam evecta est, quamvis dignissima sit, quae ad hunc locum evehatur.

Botanica applicata, quam vocant, tum Oeconomia, Horticultura etc. multas offerunt observationes huc pertinentes. At secundum fines speciales easdem componunt, et generalem considerationem s. theoriam negligunt.

Loquimur tantum de plantae vivae mutatione, nam plantae mortuae mutatio ad Chemiam et Physicam pertinet.

Ars morbos plantarum sanandi praecipuum sibi vindicat locum in phytotropia.

237. Aut *formam* mutare studemus aut *qualitatem*, tum aut *totam plantam*, aut *partes singulas*.

In Horticultura formam mutare studemus, dum arbores producere tentamus nanas aut

aut expansas ita ut parietes tegant, olim quoque arbores singulari forma producebant, cui scopo non omnes inserviebant species, sed lente tantum crescentes.

Qualitates saepissime mutamus, dum ex amaris dulciores producimus plantas et acres mitiores reddimus cultura. Et colorum mutatio in foliis et floribus huc pertinet; productio scilicet foliorum margine aureo argenteove cinctorum, nec non variegatorum, corollarum alieno colore tinctarum et variegatarum. Plantas magis odoriferas reddere studemus et saltem in loca inquirimus, ubi plantae medica virtute praeditae fortiores fiunt.

Cultura totius plantae huc referenda. Nam loco alieno eam serimus, aut semine aut surculis aut viviradicibus aut alio quovis modo, minime naturali, praesertim cum ramum gemmamve alii stirpi inserimus. Quantum fieri potest artem naturae similem reddimus, sed quamvis simillima sit, tamen discrepat.

In singulas partes artem dirigimus, foliorum uberiorem quaerimus proventum aut florum aut fructuum seminumque. Monstrositate quodam adfectas partes reliquis praeferimus, saltem ultra modum magnas. Formam aut qualitatem singulae partis plerumque nec totius plantae mutamus.

238. Ad *media*, quibus perficitur ea mutatio primo loco referenda sunt *mechanica*.

Cum plantae systemata continua uti vasorum sanguiferorum et nervorum non habeant, melius resectionem partium patiuntur, quam animalia.

Resectione partium non solum formam plantae mechanice mutamus, sed quoque crescendi nisum dirigimus.

Morbi plantarum fere omnes locales sunt. Totam plantam corripiunt infectione quadam; sed lente et a parte ad partem procedentes, nec subito per totam plantam diffusi. Hinc culter optimum remedium est in plantis adhibendum.

239. *Soli* praeparatione saepissime plantas mutamus.

Stercoratio agrorum huc pertinet. Cum vero putredo nobis minime cognita sit, cum modum, quo plantae alimenta suscipiant et inter suscipiendum mutent, ignoremus, theoria hujus rei difficillima est.

Idem dicere licet de soli correctione ope margae, calcis, sabuli aliarumque rerum mineralium, nisi putes natale solum plantae reddi.

Quiete meliores fiunt agri et seminum mutatione. Putant plantas semina ferentes

solum exhaurire, non ita, quae ante semina collectae sunt. At e radicum conditione pendere videtur haecce soli depravatio, quae citius lentius putrescunt, et letamen magis minusve bonum praebent.

Insertiones et plantationes ramorum huc referendae, antiquissima artificia.

240. *Stimulis* utimur ad promovendam vegetationem.

De stimulis jam supra dictum est. Divisi sunt in stimulos et contrastimulos. Haec divisio ad actiones simpliciores pertinet, constringitur enim membrana, aut relaxatur. Alia quoque est divisio, ad operationes referenda, stimulos distinguens qui suscipiuntur ab organis et qui respuuntur. Tandem respectu ad actus sunt stimuli, qui ad actum quendam excitant, aut ad actum contrarium.

Ex his augenda sunt, quae supra de stimulis diximus.

In plantis stimuli ad actum nulli videntur, quia systemate carent nervorum.

241. *Nisum crescendi* augendo et reprimendo plantas mutamus.

Alimenta praesertim valent ad herbam augendam; ad flores fructusque perficiendos succo jam praeparato opus est. Et radices e caule enascuntur, hinc e succo praeparato, nec ex eo, quem suscipiunt radices, formantur.

Flores fructusque igitur augemus, si alimenta quovis modo diminuimus, si succi transitum ad radicem impedimus, si bulbos formandos destruimus.

Sic quoque ortum radicularum admota terra promovemus.

242. *Hybrida generatione* novam prolem producimus.

Varias varietates hoc modo oriuntur hortulanis gratae.

Hybridam prolem facile monstrosam fieri experimentis probare studuit Gallesio (Theorie d. vegetabilisch. Reproduct. Wien 1814.).

XVI.

METHODOLOGIA.

243. *Methodologia* non solum modum docet, quo scientia doceatur, sed quo promoveatur et augeatur.

Ad Methodologiam pertinet modus docendi scientiam, tum subsidia litteraria. Ille tironem refert, haec Botanicum.

Loculos tantum indicaverim ab aliis replendos.

244. *Tiro* omnia fere ex usu addiscat, *Botanicus* nil ex usu faciat.

Quae tironi peragenda sint, optime exposuit Linnaeus in calce Philosophiae botanicae. Sequentia praecipua sunt, paullo mutata. Partes plantae sibi reddat notissimas. Vulgatissimas plantas a facie herbationibus discat dignoscere. Colligat et exsiccet ipse plantas, quotquot poterit. Classes et Ordines Systematis cujusdam, praesertim naturalis, nec non terminos artis sibi reddat familiares. Genera plura secundum Genera plantarum Iussieui examinet, et sic quoque species plures secundum Willdenowi descriptiones. Characteres

genericos quosdam et descriptiones specificas plures proprio marte elaboret et secundum libros dictos corrigat.

Botanicos rogatos velim, ne terminos artis accurate definitos rejiciant, vocibusque pro lubitu fictis utantur; ne generibus nomina male formata imponant, ne specierum nomina ab inventore imposita mutent, nec sic generica mutata sint; ne, si genus in plura dividant, varietatesque ad species evehant, antiqua nomina uni horum generum aut harum specierum imponant, ut antiquum genus et antiquam speciem retinere possint, qui velint; ne synonyma absque examine e libro in librum transferant; ne Anatomiam et praesertim Physiologiam negligant.

245. *Historia Botanicae* inter primaria pertinet subsidia litteraria.

Historica cognitio optima est, nam notiones eodem modo producit, quo in viris docti, qui primi proposuerunt, productae sunt. Quid sibi velit doctrina is tantum scit, qui ortum ipsius ex aliis cognoscat.

Cfr. C. Sprengelii Historiam Rei herbariae. Amstelod. T. 1. 2. 1807. 1808. 8. Ej. Geschichte d. Botanik. Altenb. u. Leipz. 2 Th. 1817. 1818.

246. *Bibliotheca Botanica* Botanico maxime necessaria est.

Quis Halleri Bibliothecam botanicam. T. 1. 2. Turic. 1771. 1772. opus eximium continuabit?

247. *Icon* saepe est necessarium descriptionis supplementum.

Multa verbis indicari nequeunt, quae iconem requirunt, praesertim quae magnitudinis sunt. Nimis enim et in eodem individuo variat. Multum tamen efficies, si longitudinis et latitudinis mensuram addideris, quae vulgatam formam indicet, quamvis accurate non sumenda sit.

Icones sumtuosae magis ad artem, quam ad scientiam faciunt. Bonae icones forma libri octava edi possunt, testibus libris Anglorum: Botanical Magazine et Botanical Register.

Numquam analysis partium deficiat.

248. *Herbarium* praestat omni icone, necessarium omni Botanico.

Canon ex Linnaei Philosophia botanica desumtus (11).

Plantae intra chartam firmam nec bibulam sat explicatae et modice compressae loco calido et sicco exsiccentur, siccatae chartae firmae ope ligulae chartaceae adnectantur. Fructus et semina, si intra chartam recondi nequeunt, seorsim conserves, minime vero negligas.

Pessimae sunt plantae maxime compressae, in quibus partes subtiliores examinare

non licet. Praefero rudes parum compressas, elegantibus maxime compressis.

Insecta solutione Mercurii sublimati corrosivi chartae aut caulibus illita, tum arca rite claudenda arceantur.

Flores difficillime exsiccandi, e. g. Orchidearum et Scitaminearum spiritu vini conservandi. At fungi melius exsiccandi. Agarici et Boleti majores carnosi nullo modo conservandi, sed illico pingendi. Ars plantas sabulo calido exsiccandi forte non negligenda.

249. *Herbatio* et tironi et Botanico utilis; peregrinationes tironum inutiles, dum Botanicorum utilissimae.

Herbatio Botanico proficua, ut novas differentias specierum ex habitu quaerat, ut varietates a speciebus distinguat, ut physiologicas faciat observationes.

Itinera botanica pleraque a tironibus instituuntur, hinc manca nostra cognitio. Botanici in mancis istis observationibus intra cubiculum scientiam irrito labore quaerunt.

250. *Hortus botanicus* omnibus praestat subsidiis; mancus tamen absque bibliotheca.

Horti botanici absque bibliotheca quotannis species novas proferunt comparatione et observatione mox evanescentes.

Absurda dispositio specierum in horto secundum systema praesertim artificiale; ridicula quae signa apponit plantarum aquaticarum et in caldariis degentium, ne ordo laedatur. Species generis naturalis et ordinis vere naturalis juxta ponere licet, ratione tamen habita solis et expositionis. Cavendum ne tiro et ipse praefectus secundum ordinem plantas noscat extra ordinem ignoret.

ERRATA.

Tabulae duae tantum indicatae sunt, cum quatuor adsint. Hinc e numero figurae numerus tabulae saepe corrigendus.

P.	76	lin. ult.	lege	T. 1. f. 3.	loco	T. 1. f. 12.
—	77	—	3 —	T. 1. f. 6.	—	T. 1. f. 7.
—	81	—	9 —	tegmentis	—	vaginulis.

— 297 post lin. 7 insere: Anthera ista e duobus connata est, antherio inter loculos decurrente tertium stamen indicante, teste Cypripedio.

Reliqua facile lector corriget.

EXPLICATIO TABULARUM.

Tab. 1.

Fig. 1. Parenchyma e caule Orchis latifoliae.
Fig. 2. Prosenchyma e cortice interiore Pyri Mali.
Fig. 3. Contextus cellulosus e trunco Filicis arboreae. a. Meatus intercellularis alio prosenchymate repletus.
Fig. 4. Cellulae globosae saepe quasi porosae e tegmentis Pini Strobi.
Fig. 5. Cellulae globosae saepe quasi porosae e ligno annotino Pini Strobi.
Fig. 5.* Parenchyma transiens in prosenchyma ex epidermide foliorum Orchis latifoliae.
Fig. 6. Parenchyma e cellulis prismaticis et ductus intercellulares in segmento transversali caulis Orchis latifoliae.
Fig. 7. Prosenchyma cum cellulis globosis e tegmentis Pini Strobi.
Fig. 8. Parenchyma in prosenchyma transiens ex epidermide foliorum Orchis latifoliae.
Fig. 9. Prosenchyma transiens in vasa fibrosa cum cellulis globosis e ligno exteriore Pini Strobi.
Fig. 10. Cellulae ellipticae et aliae cellulae in seriebus e caule Orchis latifoliae.

Tab. 2.

Fig. 11. Cellulae quam maxime irregulares e baccis Iuniperi communis.
Fig. 12. Cellulae globosae in seriebus simplicibus e ligno hornotino Pini Strobi.
Fig. 13. Cellulae globosae seriatae cum vasis fibrosis e cortice interiore Pyri Mali.
Fig. 14. Prosenchyma e cortice interiore Pini Strobi.
Fig. 15. Vasa fibrosa magna cum sic dictis porosis et parenchymate e ligno Coffeae cujusdam brasiliensis.
Fig. 16. Vasa spiralia e caule Cacti serpentini.
Fig. 17. Vasa spiralia seu scalariformia et porosa sic dicta e caule Cacti serpentini.
Fig. 18. Vasa spiralia mutata in scalariformia e radice Strelitziae Reginae. b. Tubulus spiralis bipartitus. c. Tubuli spirales connati. dd. Tubuli spirales integri, sed puncta indicantia continuanda sunt per interstitium inferius ad tubulum usque. gg. Interstitia tubulorum.

Fig. 19. Vasa spiralia mutata ex ejusdem plantae radiculis minoribus. d. Loca ubi connexi sunt tubuli et fibrae exortae.

Fig. 20. Vasa spiralia mutata ex ejusdem plantae radiculis majoribus. a. Tubulorum expansiones in globulos (poros sic dictos). e. Fibrae longitudinales ad globulos accrescentes. f. Fibrae longitudinales separatae.

Fig. 21. Vasa spiralia mutata e caule Cacti serpentini.

Tab. 3.

Fig. 22. Vasa spiralia mutata e radice Strelitziae Reginae a. Tubulorum expansiones in globulos. c. Tubuli plane oblitterati membrana remanente.

Fig. 23. Vasa spiralia mutata e caule Cobaeae scandentis.

Fig. 24. Vasa annularia e scapo Amaryllis.

Fig. 25. Vasa propria e radice Papaveris somniferi.

Fig. 26. Vasa propria e radice Euphorbiae villosae.

Fig. 26.* Parenchyma muriforme ex interstitiis ligni Fagi sylvaticae.

Fig. 27. Segmentum transversale folii Commelinae cujusdam. a. Epidermis paginae inferioris. b. Stratum parenchymatis inter epidermidem et corticem. c. Cortex in quo d. Nervi. e. Diploë. f. Epidermis paginae superioris.

Fig. 28. Segmentum transversum folii Camelliae japonicae. a. Epidermis paginae inferioris. b. Cortex. c. Diploë. d. Cortex in quo e. Nervi. f. Epidermis paginae superioris.

Fig. 29. Segmentum transversale petioli Spondiae Mombin. a. Epidermis. b. Cortex exterior. c. Cortex interior. d. Lignum in quo e. Vasa spiralia. f. Medulla.

Tab. 4.

Fig. 30. Vasa e caule Impatientis Balsaminae post diem.

Fig. 31. Vasa e radicula ejusdem plantae post diem.

Fig. 32. Vasa e radicula ejusdem plantae post 14 dies.

Fig. 33. Vasa e caule ejusdem plantae post 14 dies.

Fig. 34. Segmentum transversale caulis Andropogonis ferruginei.

Fig. 35. Segmentum transversale scapi Hemerocallis fulvae.

Fig. 36. Segmenti transversalis pars e ramo juniori Platani orientalis.

Fig. 37. Segmenti transversalis pars e ramo adulto Platani orientalis.

Fig. 38. Parenchyma discrepans in basi petioli Nicandrae physaloidis.

Fig. 39. Parenchyma discrepans e septo transversali medullae caulis Dracocephali sibirici.

Fig. 40. Parenchyma e radice Echii vulgaris. a. Prosenchyma radios constituens.

I N D E X.

Formis SCHADIANIS.